

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/007725

International filing date: 22 April 2005 (22.04.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2004-129059  
Filing date: 23 April 2004 (23.04.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 09 June 2005 (09.06.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2 0 0 4 年 4 月 2 3 日

出 願 番 号  
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 1 2 9 0 5 9

パリ条約による外国への出願  
に用いる優先権の主張の基礎  
となる出願の国コードと出願  
番号

The country code and number  
of your priority application,  
to be used for filing abroad  
under the Paris Convention, is

J P 2 0 0 4 - 1 2 9 0 5 9

出 願 人  
Applicant(s): ツカサ工業株式会社

2 0 0 5 年 5 月 2 5 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



【書類名】	特許願
【整理番号】	P15-965
【あて先】	特許庁長官殿
【国際特許分類】	B65G 33/26 B65G 33/14 B01D 46/06 B01D 46/02
【発明者】	
【住所又は居所】	愛知県半田市中午町 1 7 8 番地
【氏名】	ツカサ工業株式会社内 加藤 文雄
【発明者】	
【住所又は居所】	愛知県半田市中午町 1 7 8 番地
【氏名】	ツカサ工業株式会社内 井上 照男
【発明者】	
【住所又は居所】	愛知県半田市中午町 1 7 8 番地
【氏名】	ツカサ工業株式会社内 榊原 義夫
【発明者】	
【住所又は居所】	愛知県半田市中午町 1 7 8 番地
【氏名】	ツカサ工業株式会社内 上村 信作
【特許出願人】	
【識別番号】	391040179
【氏名又は名称】	ツカサ工業株式会社
【代理人】	
【識別番号】	100103207
【弁理士】	
【氏名又は名称】	尾崎 隆弘
【電話番号】	0533-66-1847
【手数料の表示】	
【予納台帳番号】	033802
【納付金額】	16,000円
【提出物件の目録】	
【物件名】	特許請求の範囲 1
【物件名】	明細書 1
【物件名】	図面 1
【物件名】	要約書 1
【包括委任状番号】	9703993

【書類名】 特許請求の範囲

【請求項 1】

粉体が流入するケーシングと、  
前記ケーシング内に配置され、水平方向に延びる円筒形状の網状体と、  
前記網状体の内側に配置され、前記網状体の内面に沿って回転する回転羽根と、  
を備え、  
前記網状体の内側に流入した粉体を前記回転羽根によって攪拌させながら、前記網状体  
を通過しない粉体及び／又は異物と通過する粉体とに選別する粉体選別装置において、  
前記網状体を、該網状体の円筒中心軸周りに回転可能に配置したことを特徴とする粉体  
選別装置。

【請求項 2】

前記網状体を、電動機を駆動源として強制的に回転させることを特徴とする請求項 1 に  
記載の粉体選別装置。

【請求項 3】

前記網状体と、前記網状体の両端部のうち粉体流れ上流側の端部を支持する第 1 リング  
部材と、前記網状体の両端部のうち粉体流れ下流側の端部を支持する第 2 リング部材と、  
前記第 1 および第 2 リング部材を連結する複数本のロッドとから、回転構造体を構成し、  
前記回転構造体の全体が前記網状体とともに回転可能となるように構成されていること  
を特徴とする請求項 1 または 2 に記載の粉体選別装置。

【請求項 4】

前記第 1 リング部材を支持部材により支持することで、前記回転構造体を回転可能に支  
持することを特徴とする請求項 3 に記載の粉体選別装置。

【請求項 5】

前記第 2 リング部材には、その内側領域にフレームと、前記網状体の回転中心に位置す  
る被支持部とが形成され、  
前記ケーシングのうち前記第 2 リングに対向する部分には、前記網状体を前記ケーシ  
ングから取り出す開口部が形成されており、  
前記開口部を開閉する蓋部材には、前記被支持部と係合する支持部が備えられ、  
前記支持部が被支持部を回転可能に支持することで、前記回転構造体を回転可能に支持  
することを特徴とする。

【請求項 6】

前記電動機が前記蓋部材に設けられ、電動機の駆動軸が前記支持部であり、前記駆動軸  
及びフレームにそれぞれ掛止部を備え、該掛止部が掛止することにより、前記電動機が前  
記網状体を回転させる請求項 4 又は 5 に記載の粉体選別装置である。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 粉体選別装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、粉体を粒径別に分級するといった選別や、粉体中の異物を除去するといった選別を行う、粉体選別装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、特許文献1等に記載されているこの種の粉体選別装置は、図20に参照されるように、粉体が流入するケーシングX1と、ケーシングX1内に固定配置された円筒形状の網状体X2と、網状体X2内にて回転する回転羽根X3とを備えて構成されている。この粉体選別装置では、矢印X4に示すように網状体X2の内側に流入した粉体は、回転羽根X3によって攪拌されながら、網状体X2を通過しない粉体及び／又は異物と通過する粉体とに選別される。

【0003】

【特許文献1】 特開2001-70885号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記従来の粉体選別装置では、網状体X2をケーシングX1内に固定して配置する構造であるため、該装置を長時間運転するうちに、図20中の符号X5に示すように網状体X2の外側上部に粉体が徐々に残留してきてしまう。すると、以下の(1)～(4)に示す種々の問題が生じる。

【0005】

(1) 残留した粉体に害虫となる微生物が繁殖する恐れが生じる。なお、近年では、HACCPの主軸となる「(食品)製造工程における総合安全衛生管理」におけるプラン目標達成を目的として、製造環境の整備、衛生確保に重点が置かれた適正製造基準(GMP: Good Manufacturing Practice)に取り組む動きが盛んになってきている。そして、上記微生物繁殖の恐れは適正製造基準達成の阻害要因となる。

【0006】

(2) 網状体X2のうち粉体が残留している部分は目詰まりしている状態となるため、網状体X2の有効篩い分け面積が低下してしまい、網状体X2の処理能力(単位時間あたりに篩い分けすることができる粉体の量)が低下してしまう。

【0007】

(3) 粉体選別装置から流出する粉体は、流入する粉体に対して残留した粉体の量だけロスが生じてしまうので、特に、粉体選別装置に流入する粉体が計量済みのものである場合には、計量と異なる量の粉体が流出することとなり問題である。

【0008】

(4) 残留した粉体が粉体流動化の妨げとなってしまうので、網状体X2の処理能力が低下する。特に、流動性の悪い粉体や凝集性の高い粉体(例えば油脂分を多く含む粉体)を篩い分けようとした場合には、本来、網状体X2を通過すべき粒径の粉体の多くが通過できなくなってしまうため、適正な篩い分けが困難となってしまう。

【0009】

さらにまた、上述のような円筒形状の網状体X2を用いた粉体選別装置では、網状体X2内側における粉体の密度分布は均一にはならず、網状体X2には、粉体が集中して負荷が大きくかかる部分と、粉体があまり集中せずに負荷が小さい部分とが存在する。従って、網状体X2のうち負荷が大きくかかる特定一部にて局所的に磨耗が激しくなるため、網状体X2の寿命が短くなってしまう。

【0010】

本発明は、上記点に鑑み、円筒形状の網状体を用いた粉体選別装置において、網状体の

外側上部にて粉体が残留してしまうことを抑制するとともに、網状体の長寿命化を図ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【００１１】

上記目的を達成するため、請求項１に記載の発明では、粉体が流入するケーシング（１０，２０）と、前記ケーシング内に配置され、水平方向に延びる円筒形状の網状体（２６）と、前記網状体の内側に配置され、前記網状体の内面に沿って回転する回転羽根（２３）と、を備え、前記網状体の内側に流入した粉体を前記回転羽根によって攪拌させながら、前記網状体を通過しない粉体及び／又は異物と通過する粉体とに選別する粉体選別装置において、前記網状体を、該網状体の円筒中心軸周りに回転可能に配置したことを特徴とする。

【００１２】

請求項２に記載の発明では、前記網状体を、電動機（４５Ｍ）を駆動源として強制的に回転させることを特徴とする。

【００１３】

請求項３に記載の発明では、前記網状体と、前記網状体の両端部のうち粉体流れ上流側の端部を支持する第１リング部材（２７）と、前記網状体の両端部のうち粉体流れ下流側の端部を支持する第２リング部材（２８）と、前記第１および第２リング部材を連結する複数本のロッド（２９）とから、回転構造体を構成し、前記回転構造体の全体が前記網状体とともに回転可能となるように構成されていることを特徴とする。

【００１４】

請求項４に記載の発明では、前記第１リング部材を支持部材（４５、２４５）により支持することで、前記回転構造体を回転可能に支持することを特徴とする。

【００１５】

請求項５に記載の発明では、前記第２リング部材には、その内側領域にフレーム（２８ａ）と、前記網状体の回転中心に位置する被支持部（２８ｂ）とが形成され、前記ケーシングのうち前記第２リングに対向する部分には、前記網状体を前記ケーシングから取り出す開口部（２０ｅ）が形成されており、前記開口部を開閉する蓋部材（２５）には、前記被支持部を支持する支持部（２５ｅ）が備えられ、前記支持部が被支持部を回転可能に支持することで前記回転構造体を回転可能に支持することを特徴とする。

【００１６】

請求項６に記載の発明では、前記電動機（２４５Ｍ）が前記蓋部材（２２５）の外面に設けられ、前記電動機の駆動軸（２４５ａ）が前記支持部であり、前記駆動軸（２４５ａ）及びフレーム（２２８ａ）にそれぞれ掛止部（２５２，２５３）を備え、該掛止部が掛止することにより、前記電動機（２４５Ｍ）が前記網状体（２２６）を回転させる請求項５に記載の粉体選別装置である。

【００１７】

なお、上記各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示す一例である。

【発明の効果】

【００１８】

請求項 1 に記載の発明によれば、網状体を回転可能に配置しているので、網状体の外側上部に粉体が残留してしまうことを抑制できる。従って、微生物の繁殖の恐れを回避でき、網状体の処理能力低下を抑制でき、計量済み粉体のロスを低減でき、流動性の悪い粉体や凝集性の高い粉体に対する適正な篩い分けを容易にできる。さらに、網状体を回転可能に配置することによって、網状体のうち負荷が大きくかかる部分は、網状体の回転に伴って移動することとなるので、網状体の特定一部が局所的に磨耗してしまうことを抑制でき、網状体の長寿命化を図ることができる。

#### 【0019】

ここで、請求項 1 に記載の発明を実施するにあたり、請求項 2 に記載の如く、電動機を駆動源として強制的に網状体を回転させる例と、駆動源を廃止して、回転羽根によって攪拌される混合気の運動エネルギーや粉体と網状体との間に生じる摩擦力等により網状体を回転させる例が挙げられる。駆動源を廃止した例においては、部品点数低減によるコストダウンを図ることができる。

#### 【0020】

一方、請求項 2 に記載の発明によれば、網状体の回転速度を所望の速度にすることを容易に実現でき、さらには、網状体の回転方向を、回転羽根の回転方向と反対の向きにすることを容易に実現できる。因みに、電動機は、インバータ等によって回転速度を可変制御するようにしてもよいし、一定の速度で固定して駆動するようにしてもよい。回転速度固定の場合には、減速機を用いて所望の回転速度を得るようにする例が挙げられる。

#### 【0021】

請求項 3 に記載の発明によれば、網状体は、第 1 リング部材、第 2 リング部材およびロッドにより支持固定され、回転構造体として一体的に回転するので、網状体を回転可能に配置することを容易に実現できる。具体的には、請求項 4 に記載の発明の如く、第 1 リング部材を回転ローラにより支持する構造や、請求項 5 に記載の発明の如く、第 2 リングの被支持部（軸挿入穴等）を蓋部材の支持部（支持軸等）により回転可能に支持する構造が挙げられる。

#### 【0022】

特に、第 1 リング部材の内側は粉体の流入口として機能することとなるため、第 1 リング部材の外周面を支持する構造を採用すれば、第 1 リング部材の内側を粉体流入口として最大限に活用でき、好適である。

#### 【0023】

請求項 6 に記載の発明によれば、電動機が蓋部材の外面に設置されるので、内部のスペースを有効活用することができる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0024】

以下に、本発明の好適な実施形態について図面を参照して説明する。尚、本発明の実施の形態は、下記の実施形態に何ら限定されるものではなく、本発明の技術的範囲に属する限り種々の形態を採り得ることは無論である。

#### 【0025】

##### （第 1 実施形態）

本実施形態に係る粉体選別装置は、図 1 に示す粉体輸送設備の輸送ラインに接続されたインライン型のものである。はじめに、該粉体輸送設備の概略を説明する。図 1 中の符号 1 は、粉体を気力輸送する輸送空気（圧縮空気）を配管 2 に送り込む送風手段を示している。そして、ストックビン 3 からスクリュウコンベア 3 a にて搬出され、自動計量器 3 b にて計量された粉体は、特許第 3 3 3 6 3 0 5 号等にて記載されたロータリーバルブ 3 c を介して配管 2 内に投入される。すると、投入された粉体は輸送空気と混合し、混合気として配管 2 内を矢印 2 a に示す向きに輸送される。

#### 【0026】

配管 2 のうちロータリーバルブ 3 c の下流部分には、混合気中の異物を選別して除去するインライン型の粉体選別装置 4 が接続されており、粉体選別装置 4 にて異物除去された

混合気は配管 5 を介してサーバ 6 に流入する。サーバ 6 に流入した混合気はフィルタ 6 a によって輸送空気と粉体とに分離される。分離された輸送空気はフィルタ 6 a の下流に位置する送風機 6 b から大気中に排出され、分離された粉体はサーバ 6 内を自重落下し、ロータリーバルブ 6 c を介して攪拌翼 7 a を有するミキサ 7 に排出される。以上により、ストックビン 3 内の粉体は、計量および異物除去が施された上で、ミキサ 7 まで気力輸送されることとなる。

#### 【0027】

次に、粉体選別装置 4 の構造を、図 2 ないし図 9 を用いて説明する。図 2 は粉体選別装置 4 の正面図、図 3 は粉体選別装置 4 の断面図であり、粉体選別装置 4 は、混合気が流入する混合気流入室 10 a を形成する流入ケーシング 10 と、混合気流入室 10 a と連通する篩い処理室 20 a を形成する篩いケーシング 20 とを備えている。混合気流入室 10 a と篩い処理室 20 a とは水平方向に並べて配置されている。

#### 【0028】

なお、篩いケーシング 20 は特許請求の範囲に記載のケーシングに相当する。本実施形態では、流入ケーシング 10 と篩いケーシング 20 とは別々の金属製（例えばステンレス製）板部材にて形成されており、これらのケーシング 10、20 は溶接にて一体化されている。流入ケーシング 10 および篩いケーシング 20 は、高さ調節により水平レベル出しが可能な支持脚 30 a を有する架台 30 の上に乗せられて支持されている。

#### 【0029】

流入ケーシング 10 には、混合気を混合気流入室 10 a へ流入させる流入口 10 b が開口しており、該流入口 10 b には、上流の送風手段 1 およびロータリーバルブ 3 c を経て配管 2 から供給されてくる混合気を供給する、混合気インレット 11 が接続されている。混合気インレット 11 は丸形の管であり、流入口 10 b は流入ケーシング 10 の下部に開口している。

#### 【0030】

流入ケーシング 10 は水平方向（図 2 および図 3 の左右方向）に延びる円筒形状に形成されており、図 3 の A 矢視図である図 4 に示す通り、混合気インレット 11 は流入ケーシング 10 の外周面から接線方向に斜めに接続されている。これにより、混合気流入室 10 a に流入した混合気は流入ケーシング 10 の内周面に沿って回ってから篩い処理室 20 a に輸送されることとなる。このように混合気を輸送するには、混合気インレット 11 の混合気流入室 10 a に対する入射角度を約  $45^{\circ}$  とするのが好ましく、混合気インレット 11 の流入ケーシング 10 に対する入射位置によって入射角度は  $0 \sim 90^{\circ}$  の範囲を取り得る。

#### 【0031】

流入ケーシング 10 内には、隔壁 12 により混合気流入室 10 a と区画された軸受収容室 10 c が設けられている。そして、回転軸 40 が、軸受収容室 10 c から混合気流入室 10 a、篩い処理室 20 a に亘って延びるように配置されている。隔壁 12 には回転軸 40 を通すための軸孔 12 a が形成されており、軸孔 12 a には第 1 軸受 41 が取り付けられている。また、軸受収容室 10 c のうち隔壁 12 と反対側の端部には第 2 軸受 42（図 2 参照）が取り付けられている。そして、これらの第 1 および第 2 軸受 41、42 により回転軸 40 は回転可能に支持されている。

#### 【0032】

なお、第 1 軸受 41 及び第 2 軸受 42 はカートリッジ形ユニットとされ、第 1 軸受 41 には図示せぬラビリンスリング、エアパージ等が備えられている。これにより、混合気流入室 10 a の混合気が軸受収容室 10 c に漏れ出てしまうことを防止している。また、回転軸 40 の端部には図 2 に示すプーリ 43 が固定されており、プーリ 43 には図示せぬベルトを介して電動機 44 の回転駆動力が伝達されるように構成されている。

#### 【0033】

図 3 に示すように篩い処理室 20 a には、流入ケーシング 10 および篩いケーシング 20 の連通路 10 d を介して篩い処理室 20 a に流入した混合気中の粉体及び／又は異物を



選別する、回転構造体としてのシープ 2 1 が配置されている。該シープ 2 1 は水平方向に延びる円筒状に形成されており、その中心を回転軸 4 0 が貫通するように同軸状に設けられている。そして、篩い処理室 2 0 a は、シープ 2 1 の内側領域 2 0 b とシープ 2 1 の径方向外側領域 2 0 c とに分割された略二重円筒構造となっており、内側領域 2 0 b にて混合気流入室 1 0 a と連通するようになっている。なお、シープ 2 1 の構造は後に詳述する。

#### 【0034】

回転軸 4 0 は、一端部が第 1 および第 2 軸受 4 1, 4 2 にて支持された片軸受け構造とされ、自由端である他端部は、篩い処理室 2 0 a において、シープ 2 1 の右端部近辺まで突設されている。回転軸 4 0 には、図 3 に示す通りブースタ 2 2, 2 3 が一体的に形成されている。ブースタ 2 2, 2 3 は、シープ 2 1 の内側領域 2 0 b に拡がり回転軸 4 0 とともに回転することにより、風力増幅装置として機能するものである。

#### 【0035】

該ブースタは放射形状体 2 2 および回転羽根 2 3 から構成されている。放射形状体 2 2 は、回転軸 4 0 のうち内側領域 2 0 b の両端部に複数（ここでは 2 枚）備えられて、回転羽根 2 3 を支持するものである。回転羽根 2 3 は、これらの放射形状体 2 2 の各先端に嵌めこまれて固定され、回転軸 4 0 の軸線方向に対して若干の角度（例えば 3 度乃至 7 度、好ましくは 5 度）傾斜されて延び出すように形成された長尺板状部材である。この傾斜により、混合気流入室 1 0 a からシープ 2 1 の内側領域 2 0 b に流入した混合気はその風力がより一層増幅される。

#### 【0036】

また、回転羽根 2 3 は、シープ 2 1 の内径面に対し間隙が形成され粉体を内側領域 2 0 b からシープ 2 1 を経て外側領域 2 0 c に掻き出す板状のスクレーバとして機能する。なお、回転羽根 2 3 は複数（ここでは 4 枚）備えられており、これらの回転羽根 2 3 は側面視で所定角度（ここでは 9 0 度）をなすように対称的に配置されている。また、回転羽根 2 3 のうち混合気流入室 1 0 a 側の端部 2 3 a は、カッタ形状（例えば三角形など）に形成されている。

#### 【0037】

篩いケーシング 2 0 の下部には、シープ 2 1 を通過して外側領域 2 0 c に流入したアンダー粉体を、篩いケーシング 2 0 の外部に排出するアンダー粉体排出口 2 0 d が設けられており、該アンダー粉体排出口 2 0 d には混合気アウトレット 2 4 が接続されている。アウトレット 2 4 はホッパ形状に形成され、アウトレット 2 4 の排出口 2 4 a に接続される配管 5 に粉体を集合させるように機能する。

#### 【0038】

篩いケーシング 2 0 の側方には、シープ 2 1 を通過することなく内側領域 2 0 b から回転軸 4 0 方向に送られたオーバー粉体を篩いケーシング 2 0 の外部に排出する、開口部としてのオーバー粉体排出口 2 0 e が設けられている。該オーバー粉体排出口 2 0 e には蓋部材としての点検扉 2 5 が設けられている。点検扉 2 5 の側部は蝶番 2 5 a（図 7 参照）により篩いケーシング 2 0 に接続されており、ネジ付のノブ 2 5 b により点検扉 2 5 は篩いケーシング 2 0 に複数箇所にて締結されている。従って、ノブ 2 5 b を取り外すことにより点検扉 2 5 は水平方向に開閉可能となる。点検扉 2 5 を開けることにより、篩いケーシング 2 0 内部を点検したり、篩いケーシング 2 0 からシープ 2 1 を脱着できるようになっている。

#### 【0039】

また、点検扉 2 5 は図示せぬ異物排出口を有し、異物排出口は篩い処理室 2 0 a に開口している。図 3 では図示を省略しているが図 2 に示すように、異物排出口はバルブ 2 5 c を介して異物受缶 2 5 d と連通されている。これにより、シープ 2 1 内に残留したオーバー粉体及び／又は異物は異物排出口から排出され、異物受缶 2 5 d に貯留される。

#### 【0040】

なお、異物排出口と異物受缶 2 5 d との間には安全弁としての逆止弁が備えられ、該安

全弁は、空気輸送されてくる粉体と空気の混合気によって篩い処理室 20 a から加えられる圧力が一定値を超えたときに開放する。これにより、篩い処理室 20 a から加えられる圧力が一定値を超えたときに、安全弁が開き、シープ 21 内に残留したオーバー粉体や異物が自動的に排出される。従って、点検扉 25 を開くことなく内部に残留した粉体や異物を取り除くことが可能となり、シープ 21 の内部はクリーンな状態に復帰することになる。詳細な構造は W002/38290A1 を参照されたい。

#### 【0041】

次に、シープ 21 構造の詳細を図 5 ないし図 8 を用いて説明する。図 5 はシープ 21 単体を示す斜視図であり、シープ 21 は、水平方向に延びる円筒形状の網状体 26 と、網状体 26 両端部のうち連通路 10 d 側（粉体流れ上流側）に位置する端部を支持する第 1 リング部材 27 と、オーバー粉体排出口 20 e 側（粉体流れ下流側）に位置する端部を支持する第 2 リング部材 28 と、第 1 および第 2 リング部材 27, 28 を連結する複数本（ここでは 4 本）のロッド 29 とから構成されている。

#### 【0042】

網状体 26 は、可撓性、柔軟性のある素材を用いるのが好ましく、例えばステンレス鋼やポリエステル等の合成樹脂が素材例として挙げられる。また、網状体 26 は、素線を網のように編んだものでもよいし、合成樹脂にて一体に成型したものでもよい。寸法は用途に合わせて適宜値を取り得る。本実施形態の網状体 26 には網目が約 0.5 mm 角に設定されたものを採用している。

#### 【0043】

第 1 および第 2 リング部材 27, 28 は、網状体 26 から径方向外方に突出した形状であり、本実施形態ではステンレスを素材として形成されている。そして、第 1 リング部材 27 の外周面 27 a は、篩いケーシング 20 に回転可能に取り付けられた複数（ここでは 2 個）の支持用回転ローラ 45 により下方から支持されている。また、篩いケーシング 20 には、第 1 リング部材 27 の外周面 27 a の上方部分に対向するガイド用回転ローラ 46 が、回転可能に取り付けられている。

#### 【0044】

図 6 は、第 1 リング部材 27、支持用回転ローラ 45 およびガイド用回転ローラ 46 を示す図 5 の B 矢視図であり、この図 6 に示すように第 1 リング部材 27 は、2 個の支持用回転ローラ 45 と 1 個のガイド用回転ローラ 46 によって径方向に位置規制されている。これにより、第 1 リング部材 27 は網状体 26 の円筒中心軸周りに回転可能に配置されることとなる。

#### 【0045】

図 3 および図 6 に示すように、ガイド用回転ローラ 46 は、篩いケーシング 20 に固定された軸部材 46 a と、該軸部材 46 a に回転可能に取り付けられたローラ部材 46 b とから構成されている。また、支持用回転ローラ 45 は、図 3 および図 4 に示す電動機 45 M によって回転駆動する駆動軸 45 a と、駆動軸 45 a と一体的に回転するローラ部材 45 b とから構成されている。電動機 45 M は篩いケーシング 20 の外面に取り付けられている。

#### 【0046】

なお、ローラ部材 45 b, 46 b の角部 45 c, 46 c はテーパ形状に形成されている。これにより、混合気流入室 10 a の所定位置にシープ 21 を挿入して設置するにあたり、3 個の回転ローラ 45, 46 内に第 1 リング部材 27 を嵌め込むことを容易にできる。

#### 【0047】

一方、第 2 リング部材 28 には、その内側領域にてフレーム 28 a が半径方向に延びており、その外端部は溶接等により、第 2 リング部材 28 の内側周縁に固定されている。本実施形態では図 5 に示す如く、フレーム 28 a を十字状に形成している。図 7 は第 2 リング部材 28 の支持構造を示す断面図であり、図 7、図 3 および図 5 に示すように、フレーム 28 a のうちシープ 21 の円筒中心軸上に位置する部分には、軸挿入穴 28 b が形成さ

れている。そして、点検扉 25 のうちシープ 21 の円筒中心軸上に位置する部分には、軸挿入穴 28 b に挿入される支持軸 25 e が取り付けられている。駆動軸 45 a の回転に伴い、軸挿入穴 28 b が支持軸 25 e の回りを回転可能になる。

#### 【0048】

これにより、第 2 リング部材 28 は網状体 26 の円筒中心軸周りに回転可能に配置されることとなり、第 1 および第 2 リング部材 27, 28 が回転可能に支持されることで、シープ 21 は、篩い処理室 20 a 内にて回転可能に配置される。また、電動機 45 M により支持用回転ローラ 45 を回転駆動させることにより、シープ 21 を、電動機 45 M を駆動源として強制的に回転させることができる。

#### 【0049】

なお、軸挿入穴 28 b と支持軸 25 e とが接触する面はテーパ形状に形成されており、これにより、シープ 21 を篩い処理室 20 a 内の所定位置に配置し、点検扉 25 を閉じて軸挿入穴 28 b に支持軸 25 e を挿入させるにあたり、その挿入をスムーズにすることができる。

#### 【0050】

図 7 中の符号 47 は、篩いケーシング 20 に備えられ、シープ 21 の下方にて円筒中心軸方向（図 7 の左右方向）に延びる 2 本のガイド棒を示している。点検扉 25 を開けて篩いケーシング 20 からシープ 21 を脱着する際には、第 1 および第 2 リング部材 27, 28 をガイド棒 47 上にて滑らせながらシープ 21 を移動させることで、シープ 21 の脱着作業を容易ならしめている。3 個の回転ローラ 45, 46 内に第 1 リング部材 27 が嵌め込まれた状態においては、第 1 および第 2 リング部材 27, 28 とガイド棒 47 との間には所定の隙間が形成され、ガイド棒 47 が回転するシープ 21 と干渉しないように設定されている。

#### 【0051】

図 8 は、第 1 リング部材 27 の支持構造を示す断面図であり、図 8 中の符号 48 に示すように、篩いケーシング 20 には、第 1 リング部材 27 の内面に沿って延出する円筒リング 48 が溶接等にて取り付けられている。円筒リング 48 の外周面と第 1 リング部材 27 の内面との間には所定の隙間が形成され、円筒リング 48 が回転するシープ 21 と干渉しないように設定されている。この円筒リング 48 により、第 1 リング部材 27 と篩いケーシング 20 との隙間が覆われるため、該隙間に粉体が入り込んでしまうことを抑制できる。また、第 1 回転リング 27 が支持用回転ローラ 45 から外れ落ちてしまった場合に、円筒リング 48 外周面のうち上方部分にシープ 21 が落下することで、シープ 21 の落下距離を短くでき、シープ 21 の損傷を抑制できる。

#### 【0052】

なお、図 8 に示すように、網状体 26 の両端部には一対のリング状凸部 26 a が形成されている。そして、ロッド 6 に沿って移動可能又は固定可能な一対の円形リング状の押えフレーム 26 b と、第 1 および第 2 リング部材 27, 28 との間にリング状凸部 26 a を挟み込むことにより、網状体 26 の両端を第 1 および第 2 リング部材 27, 28 に固定させるように構成されている。より具体的に説明すると、押えフレーム 26 b は、ロッド 6 に固定されたボルト B T に挿入配置されることでボルト B T に対して移動可能になっており、また、第 1 回転リング 27 に対してナット N T で締め付けられることにより固定可能になっている。

#### 【0053】

次に、本実施形態に係る粉体選別装置 4 の動作について、混合気の流れを示す図 3 中の矢印 F 1 ～F 4 を参照して説明する。

#### 【0054】

まず、電動機 44 が回転することで回転軸 40 及びブースタ 22, 23 が一体的に回転し、混合気インレット 11 から混合気が接線方向に混合気流入室 10 a に連続的に供給されると（矢印 F 1 参照）、混合気流入室 10 a の外周部から円周方向に入射した混合気が回転軸 40 の回りを螺旋状に処理室 20 a に向かって強制的に流れ込み（矢印 F 2 参照）

、シーブ21の内側領域20bに達する。

#### 【0055】

シーブ21の内部では、回転軸40の回転によりブースタ22、23が高速で回転しているために、ブースタの回転羽根23が混合気を攪拌する。ブースタ22、23が攪拌を開始すると、回転羽根23が行なう混合気の攪拌により粉体のダマ取り、ダマ崩しが行なわれる。さらに、シーブ21の網状体26の網目に張り付いた粉体のダマが回転羽根23で払われる。こうして網状体26の網目より細かなアンダー粉体を含む混合気が外側領域20cに送り出され（矢印F3参照）、アンダー粉体排出口20d、アウトレット24および排出口24aを介して、輸送空気とともに混合気として配管5へと流出する（矢印F4参照）。

#### 【0056】

一方、シーブ21の内側領域20bに達した混合気のうち網状体26の網目より大きなオーバー粉体及び／又は異物は、内側領域20bから異物排出口、バルブ25cを介して異物受缶25dに流出して溜まる。

#### 【0057】

ここで、電動機44の回転とともに2つの電動機45Mをも回転させて支持用回転ローラ45の各々を回転させる。すると、支持用回転ローラ45と第1リング部材27の外周面27aとの摩擦力によって、シーブ21がブースタ22、23と同軸的に回転する。

#### 【0058】

このようにシーブ21を回転させることにより、網状体26の外側上部に粉体が残留してしまうことを抑制できる。そして、このような粉体の残留を抑制することにより以下の効果が生じる。すなわち、微生物の繁殖の恐れを回避できる。また、網状体26の処理能力低下を抑制できる。また、計量器3bにて計量済み粉体のロスを低減できる。また、流動性の悪い粉体や凝集性の高い粉体であっても適正に篩い分け処理することができる。

#### 【0059】

ここで、本実施形態では、混合気インレット11から混合気流入室10aに円周方向に入射した混合気が、回転軸40の回りを回ってから篩い処理室20aに流れ込むように構成されている。従って、網状体26のうち、混合気が篩い処理室20aに流れ込んで最初に網状体26に衝突する部分は、他の部分に比べて混合気が集中し、負荷が大きくなる。これに対し、本実施形態によればシーブ21を回転させるので、網状体26のうち負荷が大きくなる部分は、網状体26の回転に伴って移動することとなるので、網状体26の特定一部が局所的に磨耗してしまうことを抑制でき、網状体の長寿命化を図ることができる。

#### 【0060】

（第2実施形態）

上記第1実施形態では、粉体および輸送空気からなる混合気が粉体選別装置4に流入するといった、インライン式の粉体選別装置4に本発明を適用していたが、本実施形態では輸送空気を用いることなく、粉体を重力で粉体選別装置4に投入する重力式の粉体選別装置に本発明を適用している。

#### 【0061】

図9は本実施形態に係る重力式の粉体選別装置104を示す正面図であり、第1実施形態の構成要素に対応する本実施形態の構成要素の説明は、図中の符号を100番台として説明を援用する。インライン式の粉体選別装置4ではインレット11および流入口10bを流入ケーシング10の下方に配置していたのに対し、重力式の粉体選別装置104では、インレット111および流入口110bを流入ケーシング110の上方に配置している。そして、インレット111をホップ形状に形成し、インレット111の投入口111aから粉体が投入される。その他の構成は第1実施形態と同様の構成であるので、部品番号を100番台として説明を援用する。詳細な構造は特開平3-131372号公報、特開平11-244784号公報、特開昭63-69577号公報等を参照されたい。

#### 【0062】

次に、本実施形態に係る粉体選別装置 1 0 4 の動作を説明する。インレット 1 1 1 の投入口 1 1 1 a は大気と連通しており、大気圧の状態では混合気流入室 1 1 0 a に投入された粉体は、流入室 1 1 0 a に延出する回転羽根 1 2 3 の回転力によって篩い処理室 1 2 0 a に送り込まれ、シープ 1 2 1 の内側領域 1 2 0 b に達する。

#### 【0 0 6 3】

シープ 1 2 1 の内部では、回転軸 1 4 0 の回転によりブースタ 1 2 2, 1 2 3 が高速で回転しているために、ブースタの回転羽根 1 2 3 が粉体を攪拌する。ブースタ 1 2 2, 1 2 3 が攪拌を開始すると、回転羽根 1 2 3 が行なう攪拌により粉体のダマ取り、ダマ崩しが行なわれる。さらに、シープ 1 2 1 の網状体 1 2 6 の網目に張り付いた粉体のダマが回転羽根 1 2 3 で払われる。こうして網状体 1 2 6 の網目より細かなアンダー粉体が外側領域 1 2 0 c に送り出され、重力によりアウトレット 1 2 4 に落下し、排出口 1 2 4 a から排出される。

#### 【0 0 6 4】

一方、シープ 1 2 1 の内側領域 1 2 0 b に達した粉体のうち網状体 1 2 6 の網目より大きなオーバー粉体及び／又は異物は、内側領域 1 2 0 b から異物排出口、バルブ 1 2 5 c を介して異物受缶 1 2 5 d に流出して溜まる。

#### 【0 0 6 5】

ここで、電動機 1 4 4 の回転とともに 2 つの電動機をも回転させて支持用回転ローラの各々を回転させることにより、シープ 1 2 1 をブースタ 1 2 2, 1 2 3 と同軸的に回転させる。これにより、網状体 1 2 6 の外側上部に粉体が残留してしまうことを抑制できるので、微生物の繁殖の恐れを回避でき、網状体 1 2 6 の処理能力低下を抑制でき、計量済み粉体のロスを抑減でき、流動性の悪い粉体や凝集性の高い粉体であっても適正に篩い分け処理することができる。また、網状体 1 2 6 のうち負荷が大きくかかる部分は、網状体 1 2 6 の回転に伴って移動することとなるので、網状体 1 2 6 の特定一部が局部的に磨耗してしまうことを抑制でき、網状体 1 2 6 の長寿命化を図ることができる。

#### 【0 0 6 6】

##### (第 3 実施形態)

上記第 1 実施形態の粉体選別装置 4 は、電動機 4 5 M はローラ 4 5 b, 4 5 c を回転させて網状体 2 6 の第 1 リング部材 2 7 を支持しながら回転する構造を備えるが、実施形態 3 の粉体選別装置 2 0 4 は、電動機 2 4 5 M の位置を変更し、網状体 1 2 6 の下流側にある第 2 リング部材 2 2 7 を支持しながら回転する構造を備える。また、回転ローラ 4 5, 4 6 に代えて、図 1 6 及び図 1 7 に示す支持部材 2 4 5 とする。この支持部材 2 4 5 は第 1 リング部材 2 2 7 の内側に嵌め込まれるようになっている。

即ち、粉体選別装置 2 0 4 は、図 1 0 ～図 1 8 に示す通り、粉体の流れの下流となるケーシング 2 2 0 の端部に設ける開口 2 2 0 e と、開口 2 2 0 e を開閉する点検扉 2 2 5 とを備えている。点検扉 2 2 5 の外側面に電動機 2 4 5 M を固定してある。網状体 2 2 6 と電動機 2 4 5 M の駆動軸 2 4 5 a とを係合するようになっている。粉体選別装置 2 0 4 は、第 2 リング部材 2 2 8 のフレーム 2 2 8 a と連結するとともに軸挿入穴 2 2 8 b を中心に備え第 2 リング部材 2 2 8 の中心にあるセンタ部材 2 5 1 と、センタ部材 2 5 1 の後方面から後方に突出する 1 つ以上のピン 2 5 2 と、駆動軸 2 4 5 a の軸端部の外径面から径方向に延び出す 1 つ以上のバー 2 5 3 と、駆動軸 2 4 5 a の軸端部と嵌合する中央が開口する皿状の凹部 2 5 6 と、を備えている。短円筒形状の支持部材 2 4 5 は図 1 6 及び図 1 7 に示す通り、円環状の板材であって、水平部 2 4 5 a と傾斜部 2 4 5 b とを連続的に形成したものである。傾斜部 2 4 5 b は前方に向かって縮径するように傾斜している。この支持部材 2 4 5 の一側縁は垂直壁面 2 4 9 の円形の貫通孔 2 5 0 の周縁部に固定されている。また、傾斜部 2 4 5 b を設けたのは、第 1 リング部材 2 2 7 の内周面を支持部材 2 4 5 の外周面に嵌め込み易くするためである。

#### 【0 0 6 7】

図 1 8 に示す通り、粉体選別装置 2 0 4 の運転状態において、電動機 2 4 5 M が駆動するときは、第 1 リング部材 2 7 が支持部材 2 4 5 により支持されつつ回転する。また、点

検扉 225 が閉じられていることにより、凹部 256 に駆動軸 245 a の軸端部が嵌め込まれた状態で、駆動軸 245 a のバー 253 が回転されるので、矢印に示す通りバー 253 がピン 252 を掛止する。これにより電動機 245 M によりピン 252 とバー 253 とが一体回転し、網状体 226 を回転させるようになっている。従って、点検扉 225 が閉じ、電動機 245 M が回転し始めると、ピン 252 とバー 253 とが掛止され、電動機 245 M が網状体 226 を回転させるよう構成されている。一方、点検扉 225 が開放されると、凹部 256 から駆動軸 245 a が離脱することによりピン 252 がバー 253 が離脱し、駆動軸 245 a が網状体 226 から離脱するよう構成されている。また、篩ケーシング 220 に 1 以上の点検扉 260、262 を備えている。それぞれ対応するノブ 264、266 で点検扉 260、262 を係止し篩ケーシング 220 を開閉可能にしている。点検扉 225 の外面に取手 225 f が固定されている。流入ケーシング 210 の上部にフィルタ装置を備え、このフィルタ装置は、篩いケーシング 220 内の上部に設けられリテーナに濾布を被覆したフィルタ 270、フィルタ 270 に粉体・気体分離及び逆洗を行わせるフィルタ制御装置 280 及び 285 とを備えたものである。フィルタ装置の構造については特許第 2634042 号、特開 2000-157815、特開 2001-62225 等を参照されたい。その他の構成は第 1 実施形態と同様の構成であるので、部品番号を 200 番台として説明を援用する。これにより第 1 実施形態と同様の効果を奏する。

#### 【0068】

(その他の実施形態)

(1) 上記第 1～第 3 実施形態では、シープ 21, 121, 221 を、電動機 45 M、245 M を駆動源として強制的に回転させているが、第 1 実施形態の実施にあたり、上記駆動源 45 M を廃止して、支持用回転ローラ 45 をフリーで回転するように構成してもよい。この構成によれば、回転羽根 23 によって攪拌される混合気によりシープ 21 が回転し、或いは、回転羽根 123 によって攪拌される粉体と網状体 126 との間に生じる摩擦力によりシープ 21, 121 が回転することとなるので、第 1 および第 2 実施形態と同様の効果を発揮させることができ、しかも、部品点数低減によるコストダウンを図ることができる。また、第 3 実施形態の実施にあたり、上記駆動源 245 M を廃止して、係合部 250 を、第 1 実施形態の支持軸 25 e と軸挿入穴 28 b の構成に置換してフリーで回転するように構成してもよい。なお、電動機 45 M、245 M により強制的にシープ 21, 121, 221 を回転させる場合には、シープ 21, 121, 221 の回転速度を所望の設定速度にすることを容易に実現でき、さらには、シープ 21, 121, 221 の回転方向を、回転羽根 23, 123, 223 の回転方向と反対の向きにすることを容易に実現できる。

#### 【0069】

(2) 上記第 1～第 3 実施形態では、シープ 21, 121 の第 2 リング部材 28 を、支持軸 25 e を有する点検扉 25 から回転可能に支持しているが、その変形例として、第 2 リング部材 28 を篩いケーシング 20 から回転可能に支持するようにしてもよい。

#### 【0070】

(3) 上記第 1～第 3 実施形態では、第 2 リング部材 28 のフレーム 28 a に形成された軸挿入穴 28 b に支持軸 25 e を挿入して支持するように構成されているが、本発明はこのような構成に限られるものではなく、例えば、第 2 リング部材 28 の外周面を回転ローラによって回転可能に支持するように構成してもよい。

#### 【0071】

(4) 上記第 1 実施形態～第 3 実施形態では輸送気体として空気を用いていたが、窒素ガスその等の不活性ガスを用いて粉体の酸化を防止するようにしてもよい。

#### 【0072】

(5) 上記第 1～第 3 実施形態では異物除去の用途に粉体選別装置 4, 104, 204 を用いているが、粉体を粒径別に分級する用途に用いてもよい。

#### 【0073】

(6) 上記第 1 実施形態では、自動計量器 3 b にて自動計量された粉体を気力輸送する

粉体輸送設備に本発明の粉体選別装置 4 を適用させているが、本発明の粉体選別装置 4 はこのような適用に限られるものではなく、例えば、図 19 (a) に示すように手切り込みサーバ 3 d から人力で粉体を投入するようにした粉体輸送設備や、図 19 (b) に示すように粉体選別装置 4 を流通した後に粉体を計量して袋詰めするようにした粉体輸送設備等にも適用できる。

#### 【0074】

図みに、図 19 (a) に示す粉体輸送設備では、粉体選別装置 4 にて異物除去された混合気は配管 5 を介してミキサ 7 又はストレージタンク 8 に流入し、フィルタ 7 b, 8 b によって輸送空気と粉体とに分離される。分離された輸送空気はフィルタ 7 b, 8 b の下流に位置する送風機 7 c, 8 c から大気中に排出され、分離された粉体は自重落下した後、スクリュウコンベア 8 a 等にて排出される。以上により、手切り込みサーバ 3 d から人力投入された粉体は、異物除去が施された上でミキサ 7 又はストレージタンク 8 まで気力輸送されることとなる。

#### 【0075】

また、図 19 (b) に示す粉体輸送設備では、粉体は計量されることなくミキサ 7 から配管 2 に投入され、粉体選別装置 4 にて異物除去された混合気は配管 5 を介してサーバ 6 に流入し、フィルタ 6 a によって輸送空気と粉体とに分離される。分離された粉体は自重落下した後、パッカー 9 にて袋詰めされる。以上により、ミキサから投入された粉体は、異物除去が施された上でパッカー 9 まで気力輸送されることとなる。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0076】

本発明の粉体選別装置は、篩装置、異物除去装置、粉体輸送設備、粉体袋詰装置等に適用できる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0077】

【図 1】 本発明の第 1 実施形態に係る粉体選別装置 4 が接続された、粉体輸送設備のレイアウト図である。

【図 2】 図 1 に示す粉体選別装置 4 の正面図である。

【図 3】 図 2 に示す粉体選別装置 4 の断面図である。

【図 4】 図 2 の A 矢視図である。

【図 5】 図 3 に示すシープ 2 1 単体の斜視図である。

【図 6】 第 1 リング部材 2 7、支持用回転ローラ 4 5 およびガイド用回転ローラ 4 6 を示す、図 5 の B 矢視図である。

【図 7】 第 2 リング部材 2 8 の支持構造を示す断面図である。

【図 8】 第 1 リング部材 2 7 の支持構造を示す断面図である。

【図 9】 本発明の第 2 実施形態に係る粉体選別装置 1 0 4 の正面図である。

【図 1 0】 本発明の第 3 実施形態に係る粉体選別装置 2 0 4 の外観平面図である。

【図 1 1】 図 1 0 に示す粉体選別装置 2 0 4 の外観を示す正面図である。

【図 1 2】 図 1 0 に示す粉体選別装置 2 0 4 の外観を示す右側面図である。

【図 1 3】 図 1 0 に示す粉体選別装置 2 0 4 の内部を示す平面図である。

【図 1 4】 図 1 4 に示す粉体選別装置 2 0 4 の電動機付近の拡大平面図である。

【図 1 5】 図 1 0 に示す粉体選別装置 2 0 4 の内部を示す正面図である。

【図 1 6】 図 1 0 に示す粉体選別装置 2 0 4 のシープ 2 2 1 基端部付近の断面正面図である。

【図 1 7】 図 1 0 に示す粉体選別装置 2 0 4 のシープ 2 2 1 の支持部材 2 4 5 への嵌め込みの様子を示す斜視図である。

【図 1 8】 図 1 0 に示す粉体選別装置 2 0 4 の第 2 リング部材 2 2 8 と電動機駆動軸端部との位置関係を示す右側面図である。

【図 1 9】 本発明の他の実施形態を示す、粉体輸送設備のレイアウト図である。

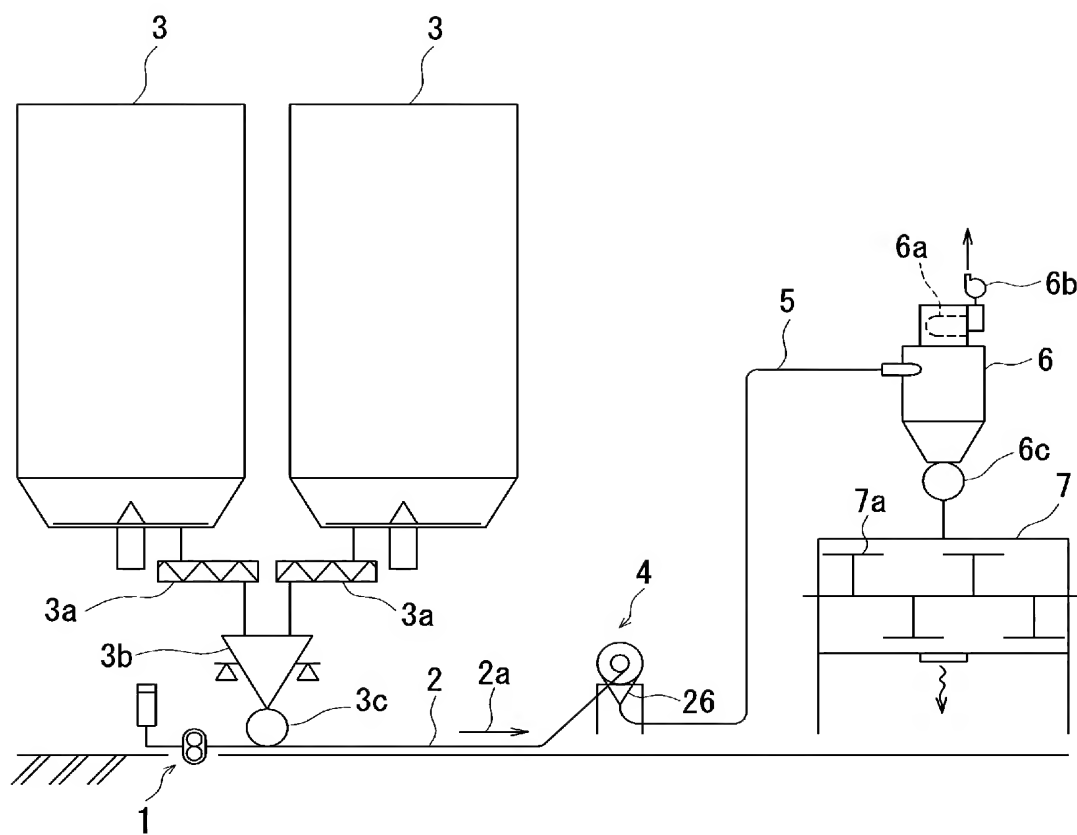
【図 2 0】 特許文献 1 に記載の粉体選別装置を示す正面図である。

【符号の説明】

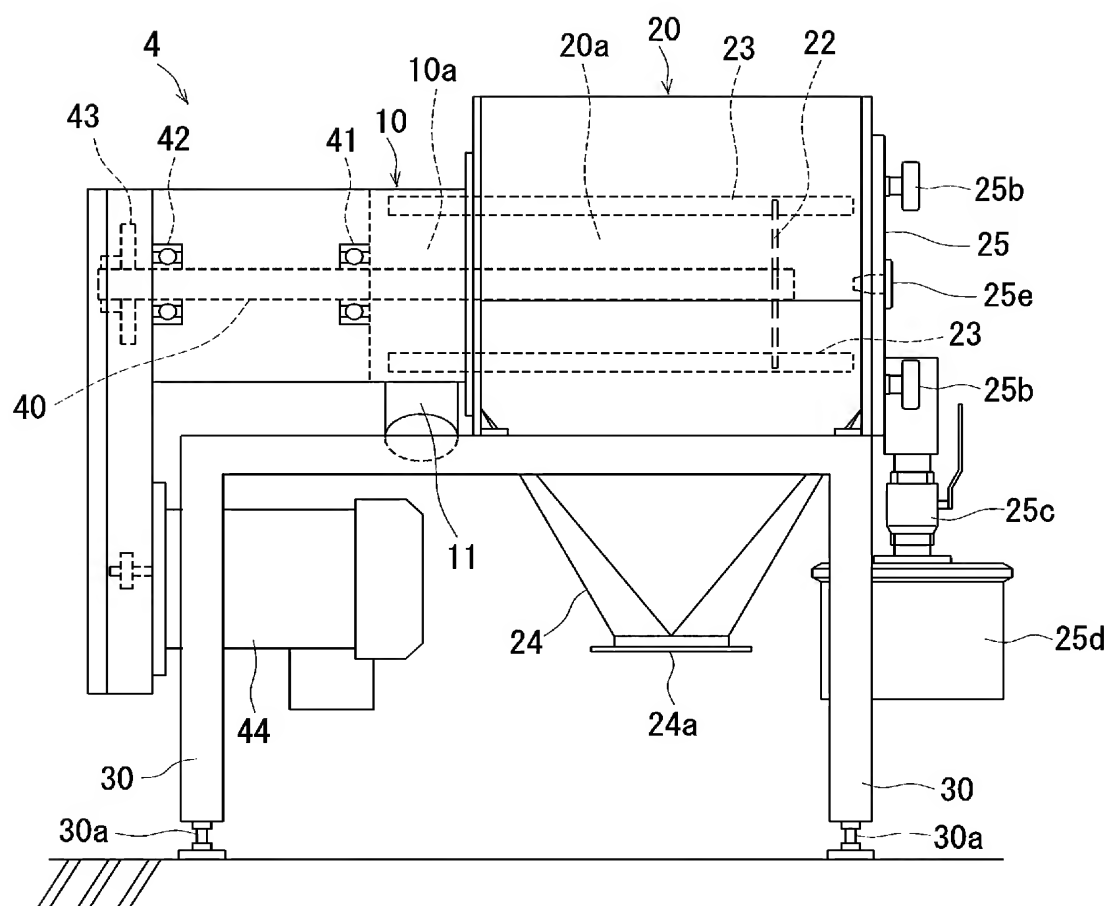
【 0 0 7 8 】

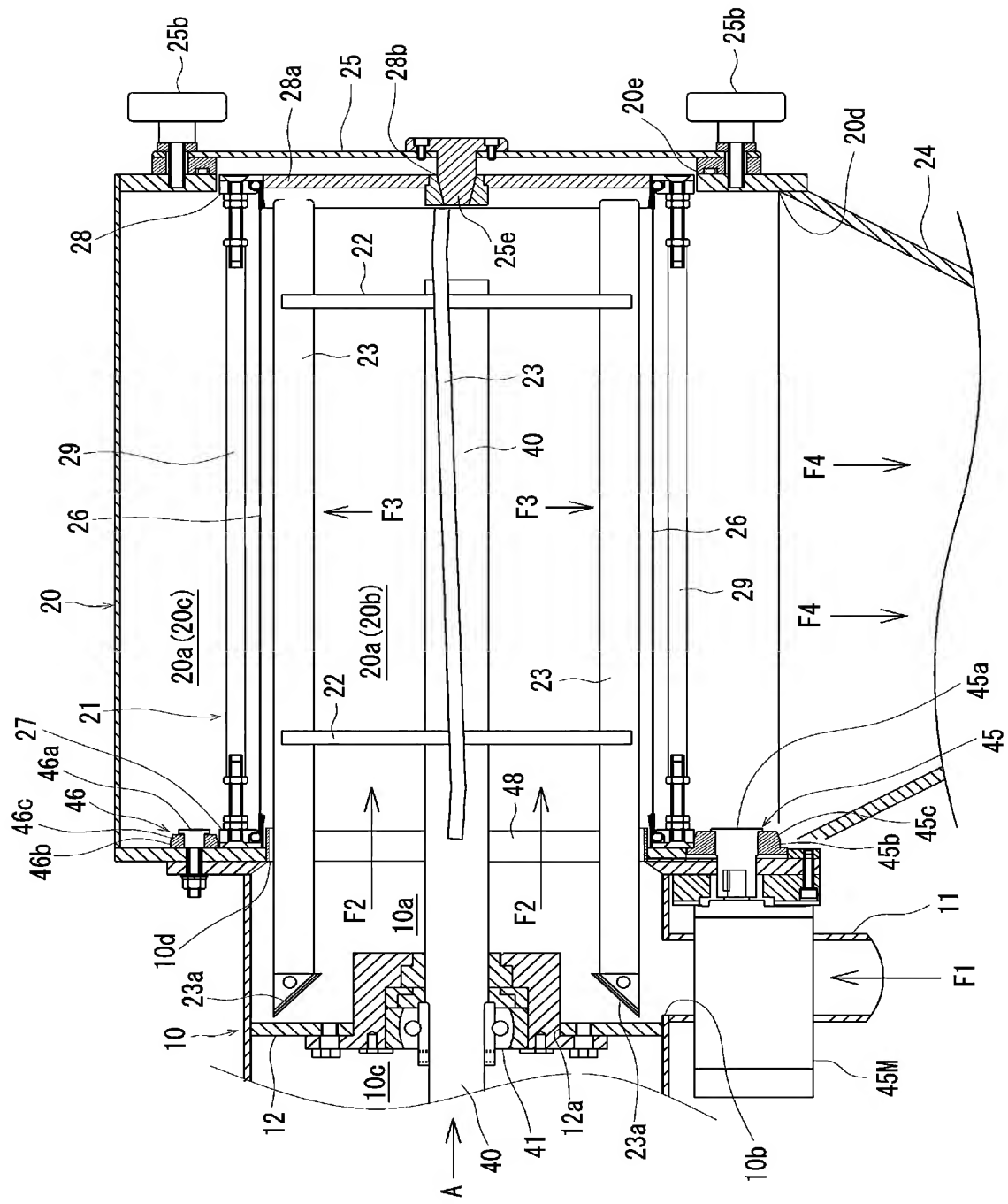
2 0 … 篩いケーシング	2 1 … シーブ（回転構造体）		
2 3 … 回転羽根	2 6 … 網状体	2 7 … 第 1 リング部材	2 8 … 第 2 リング部材
2 9 … ロッド	4 5 … 回転ローラ	4 5 M … 電動機	



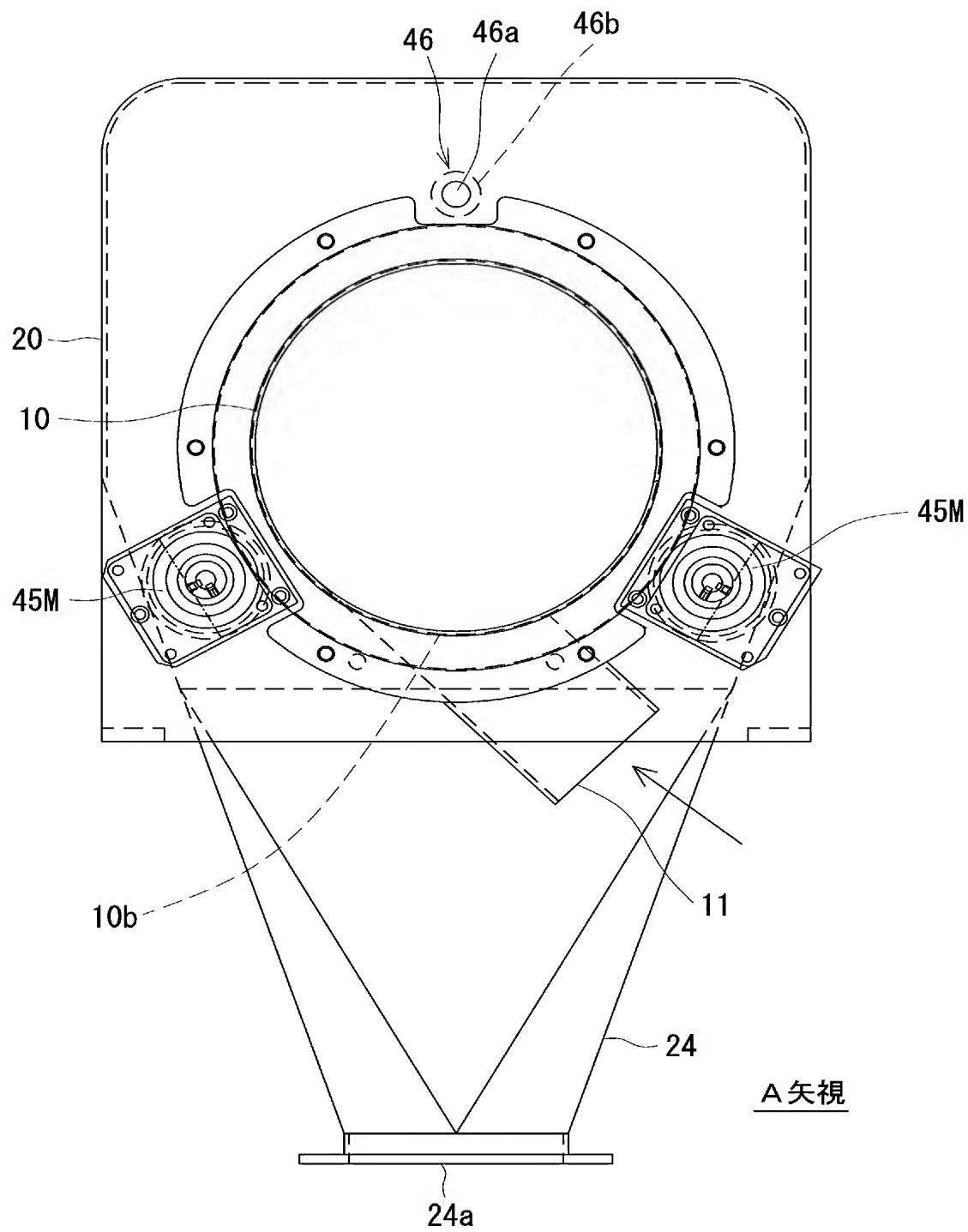


【図 2】

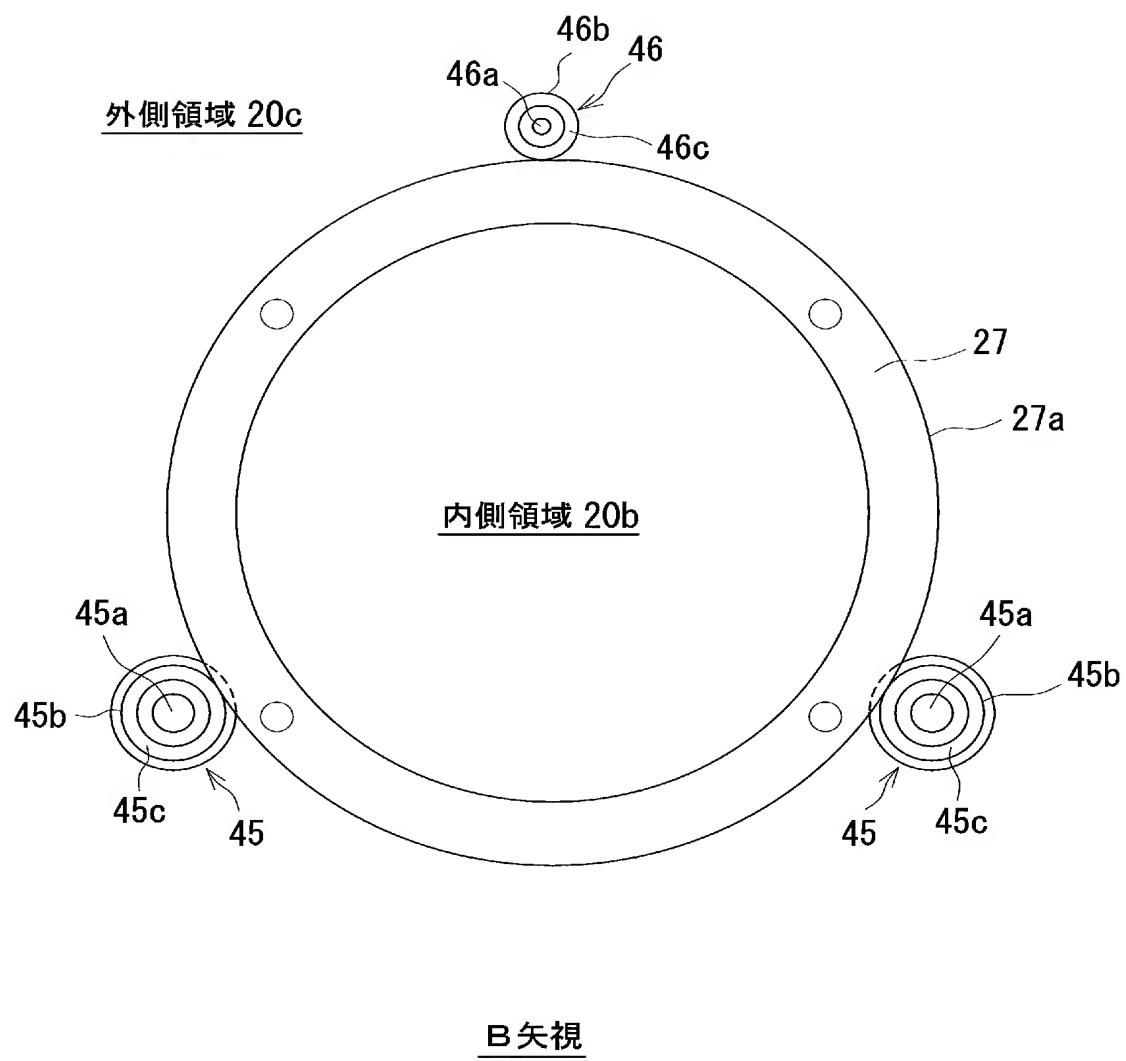




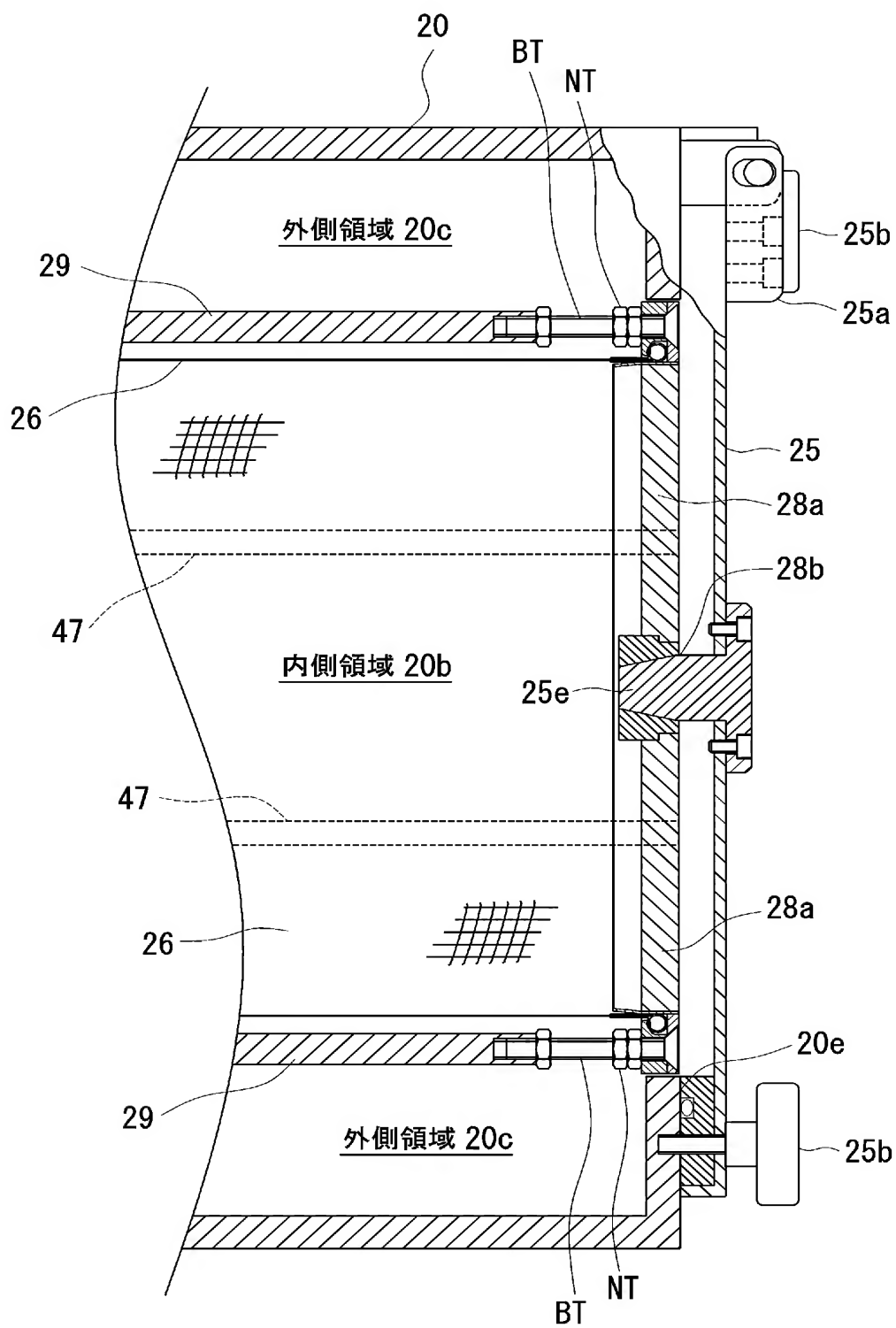
【図 4】

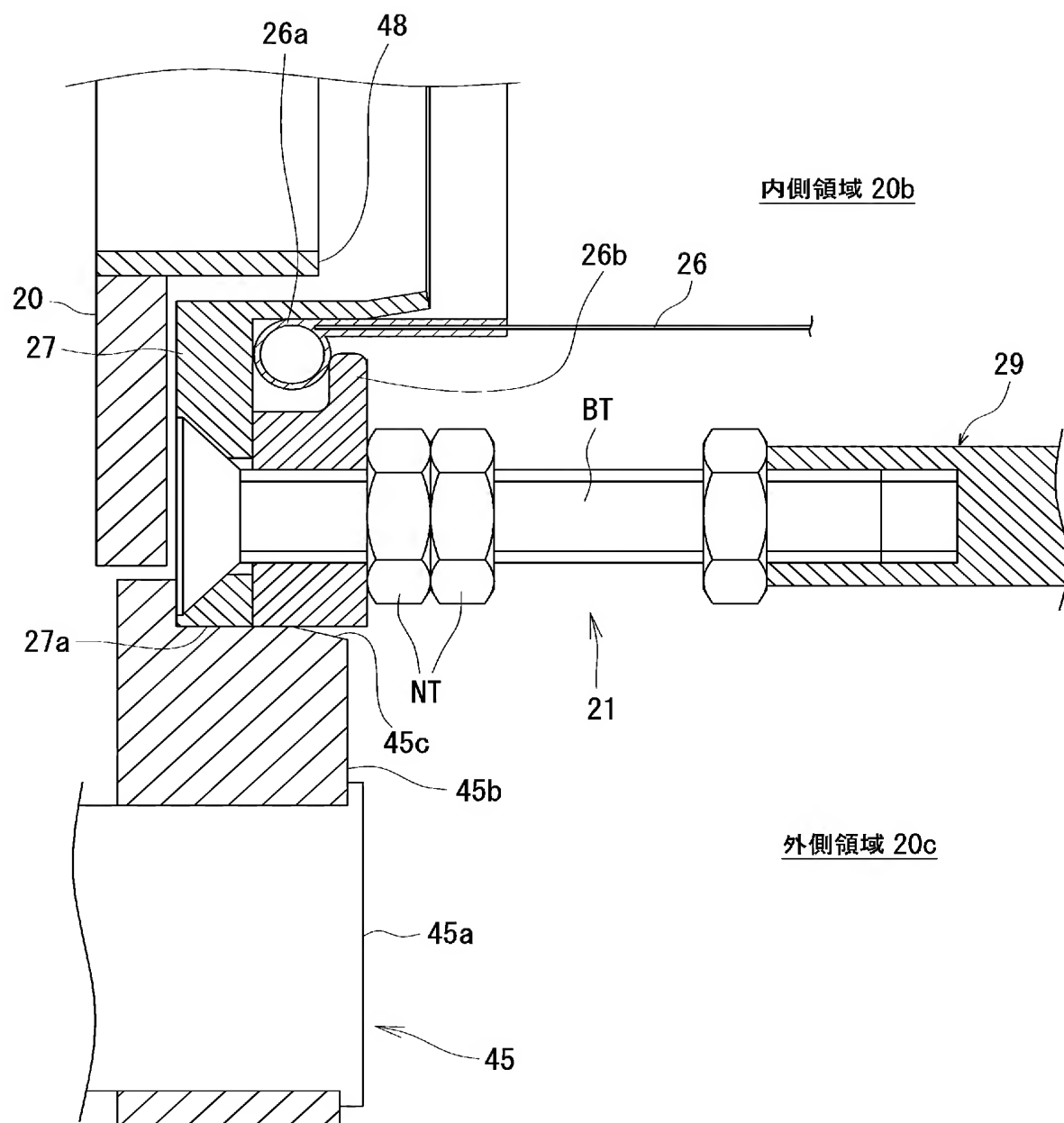




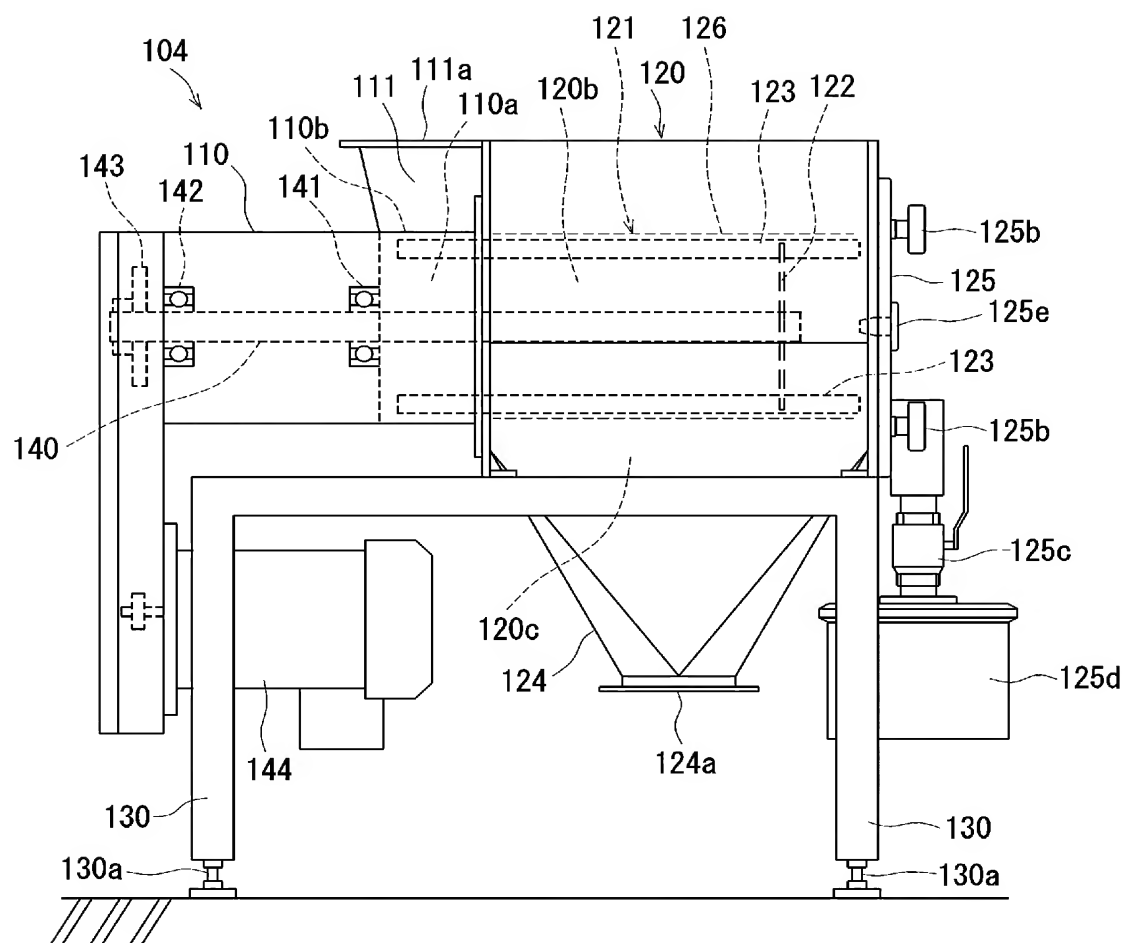


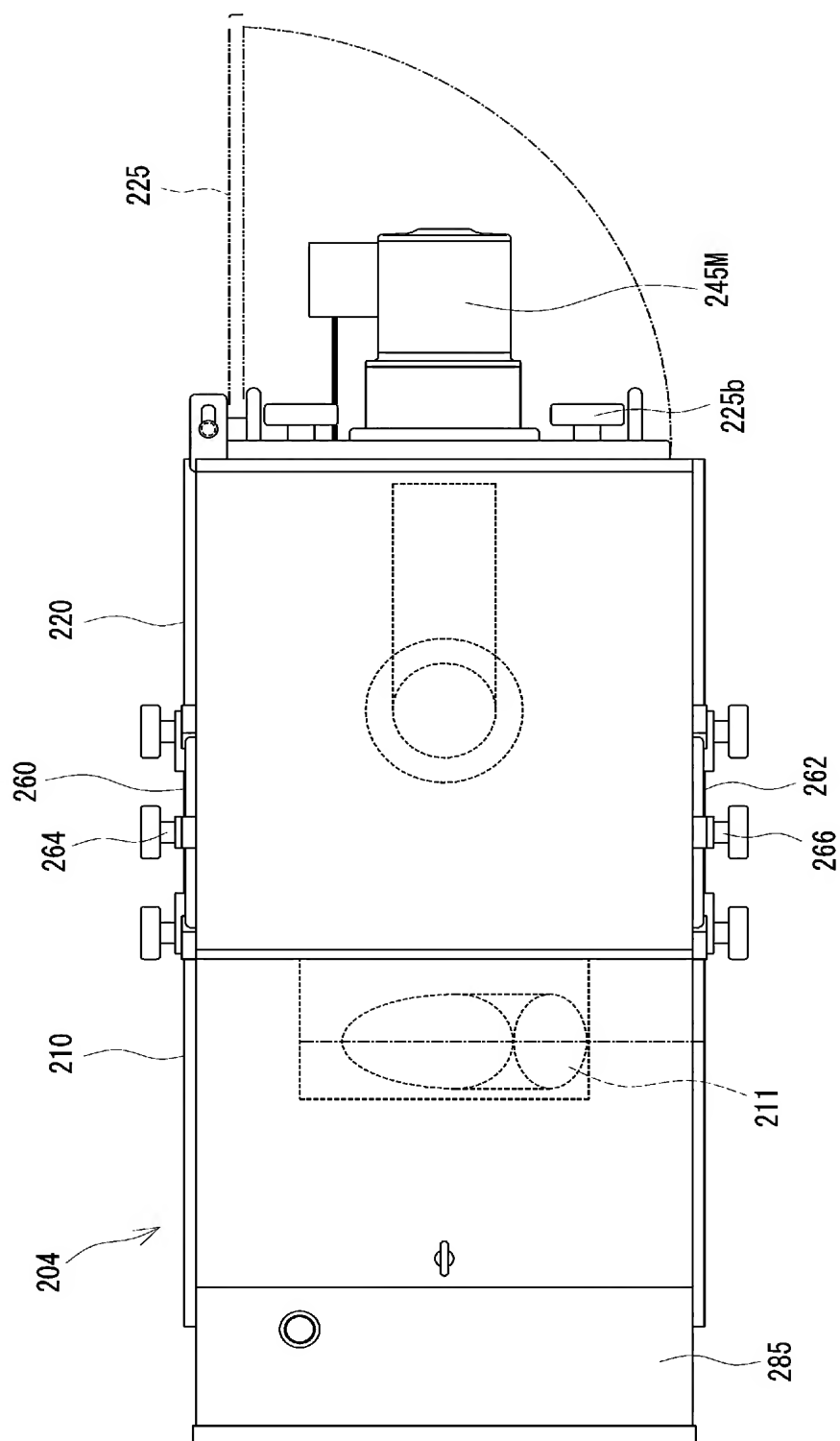
【図 7】

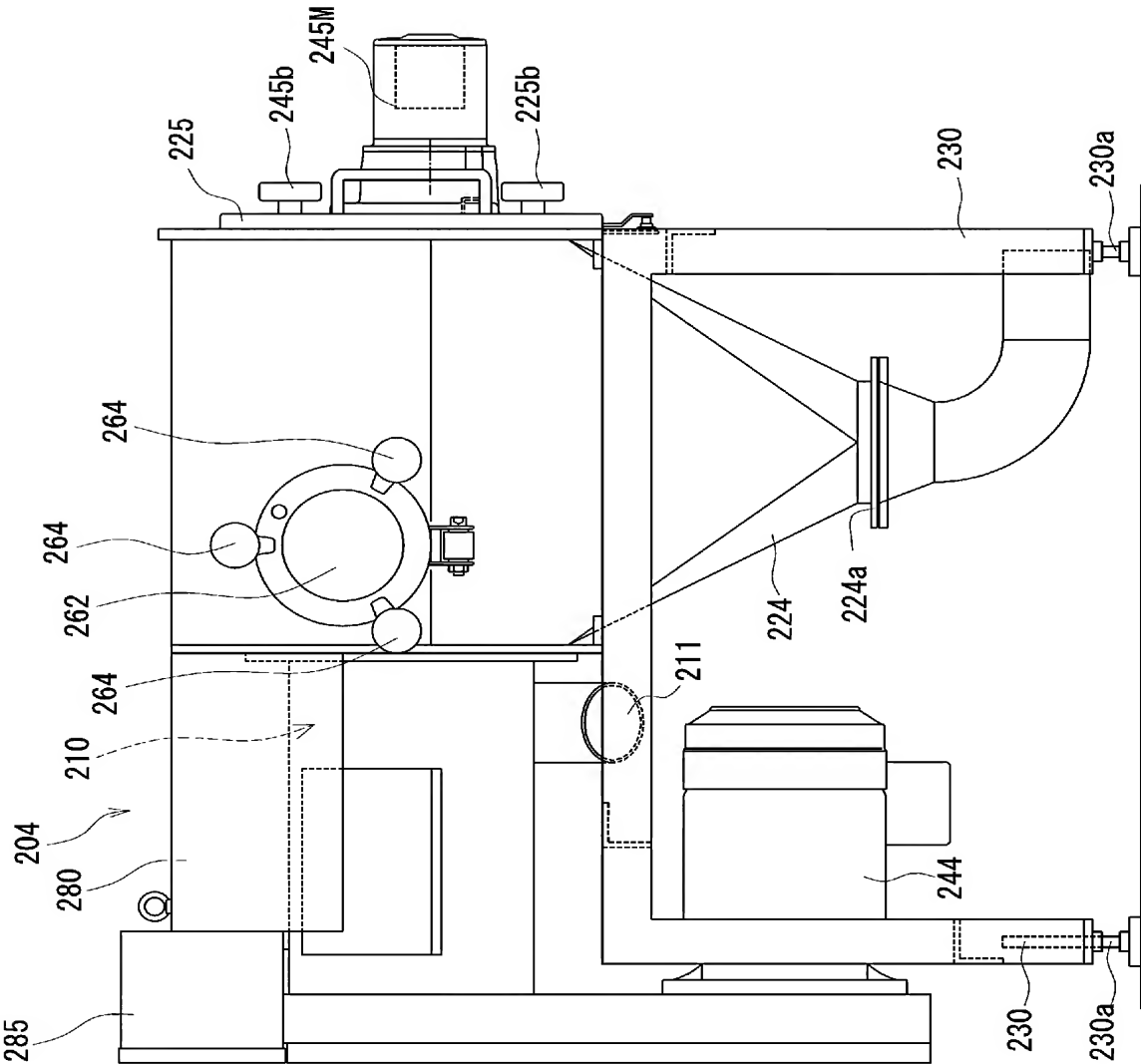


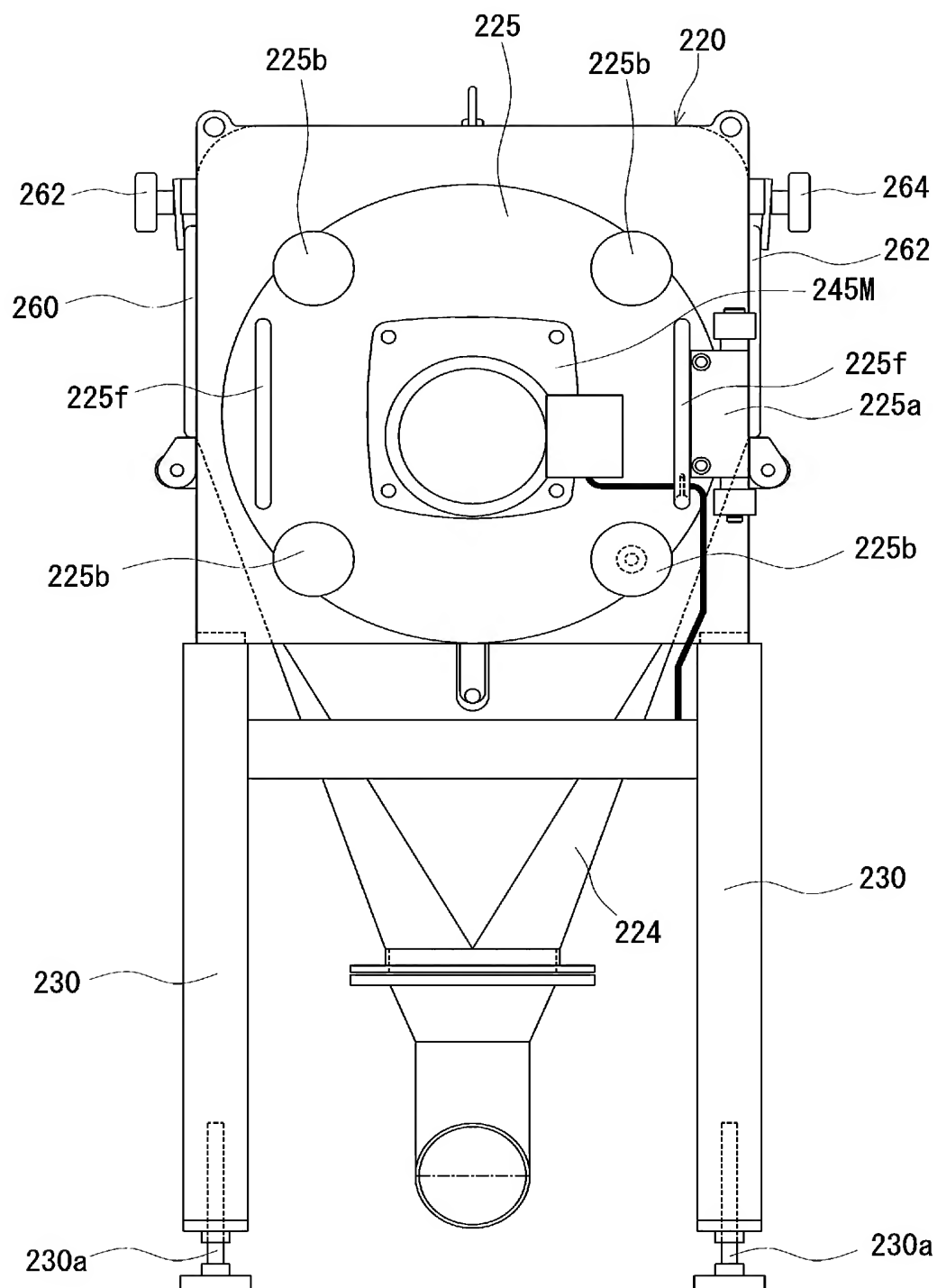


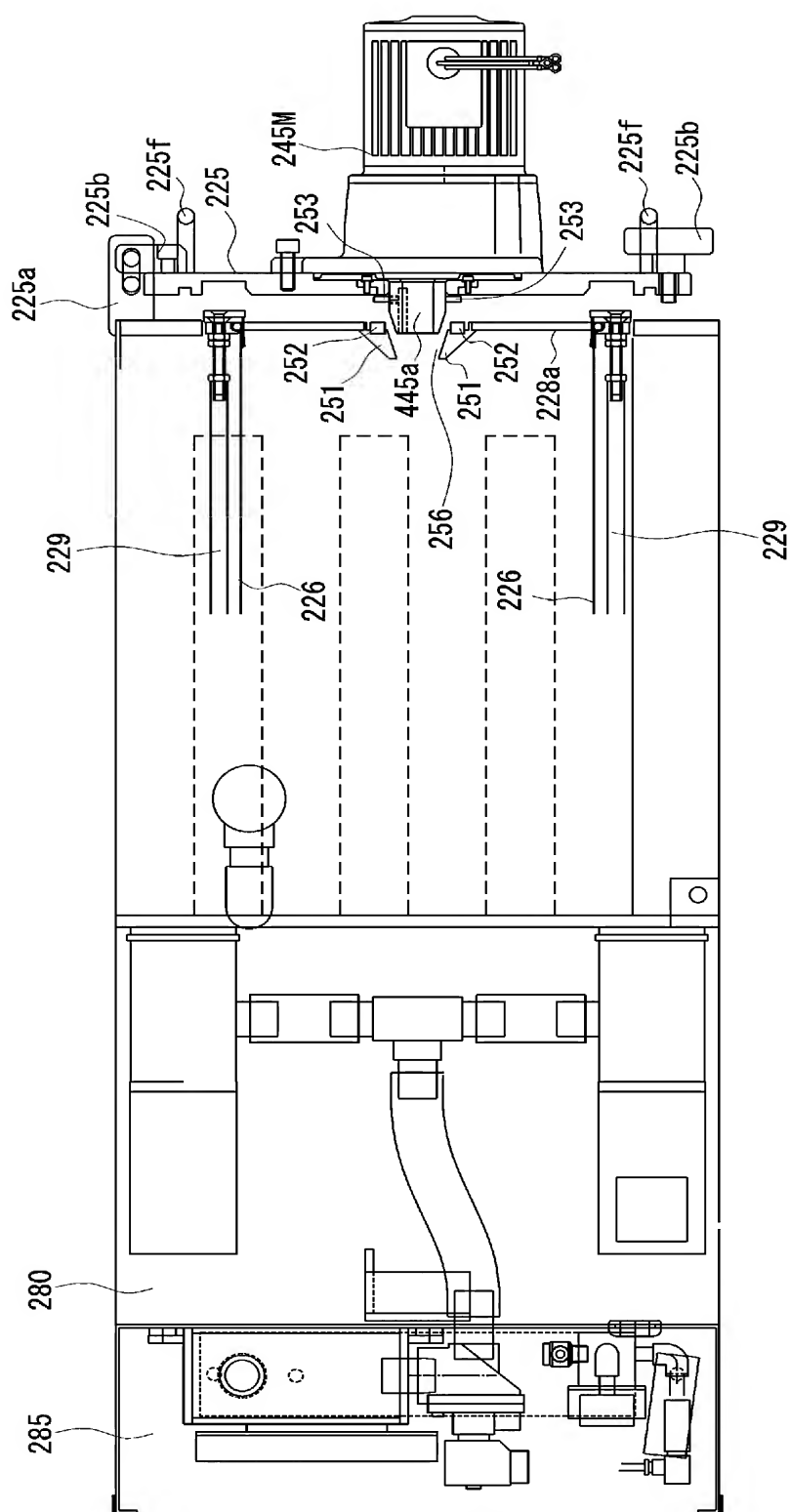


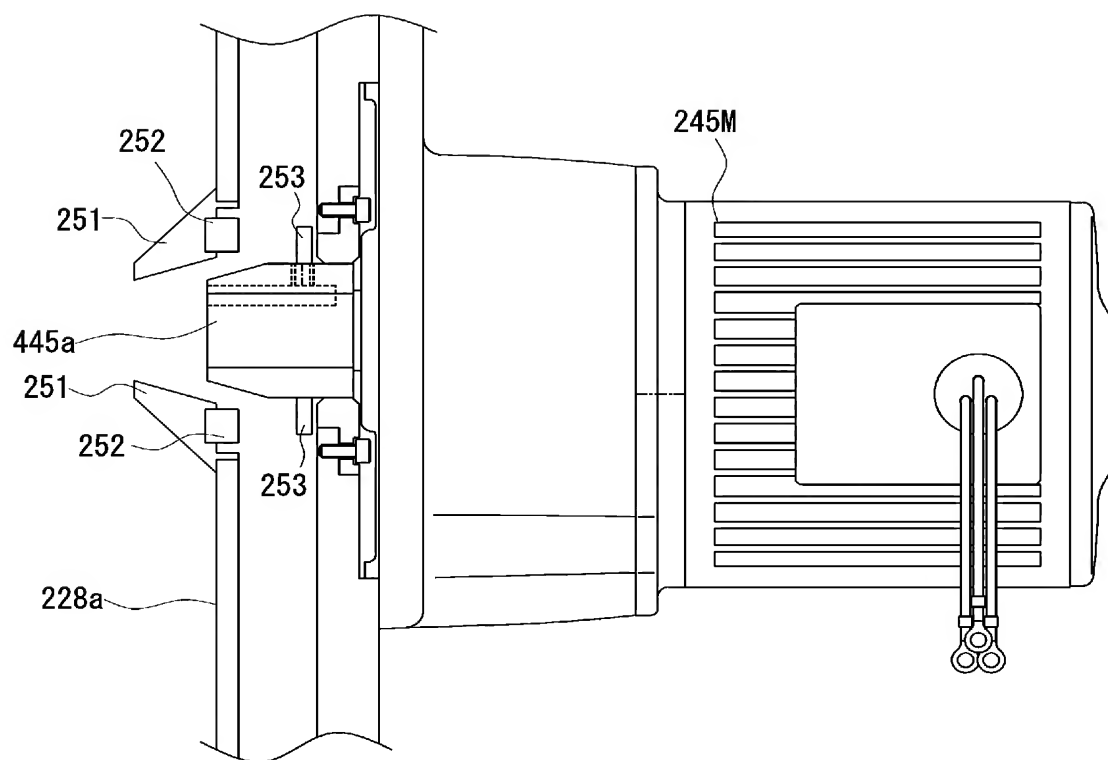


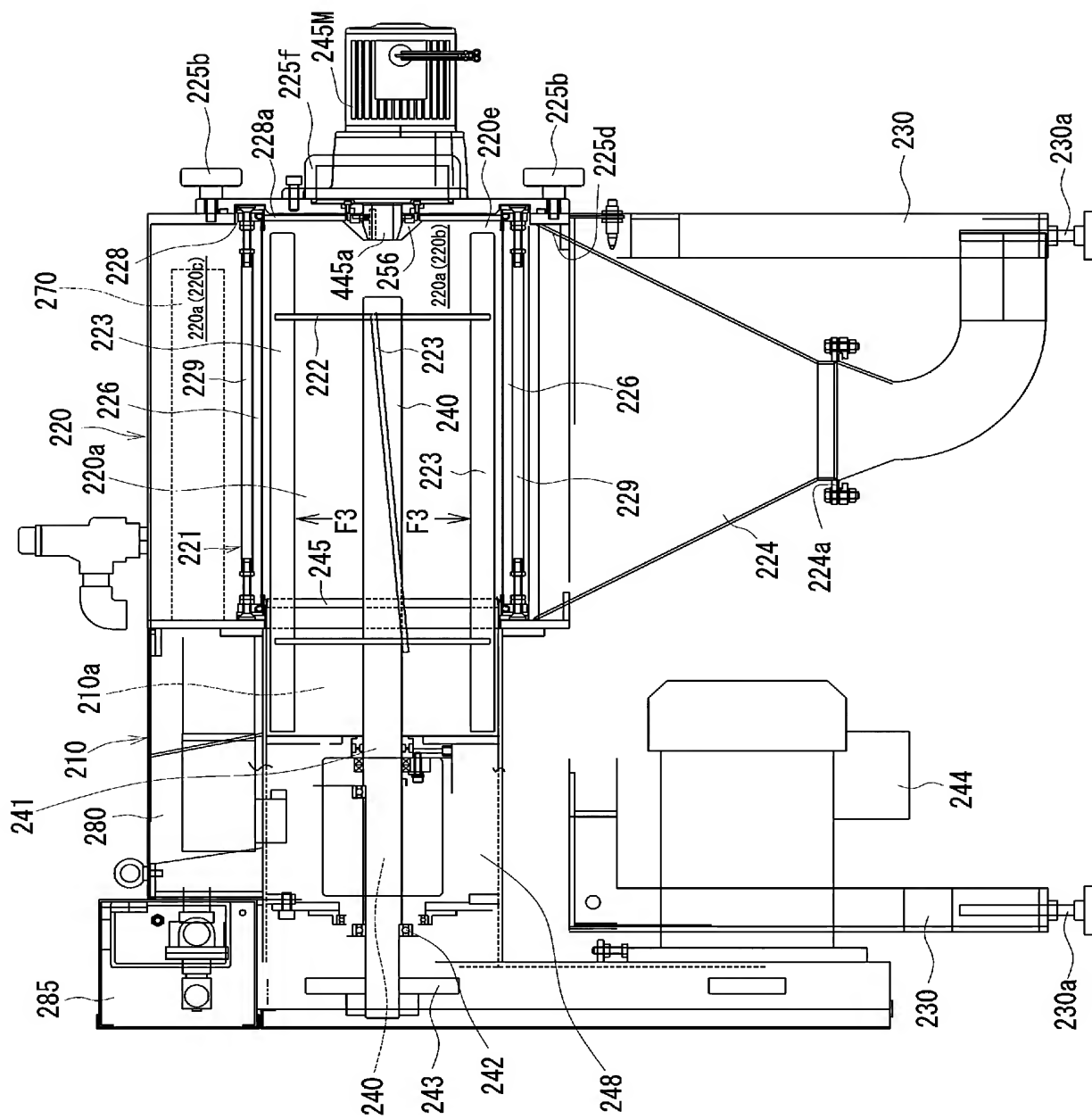


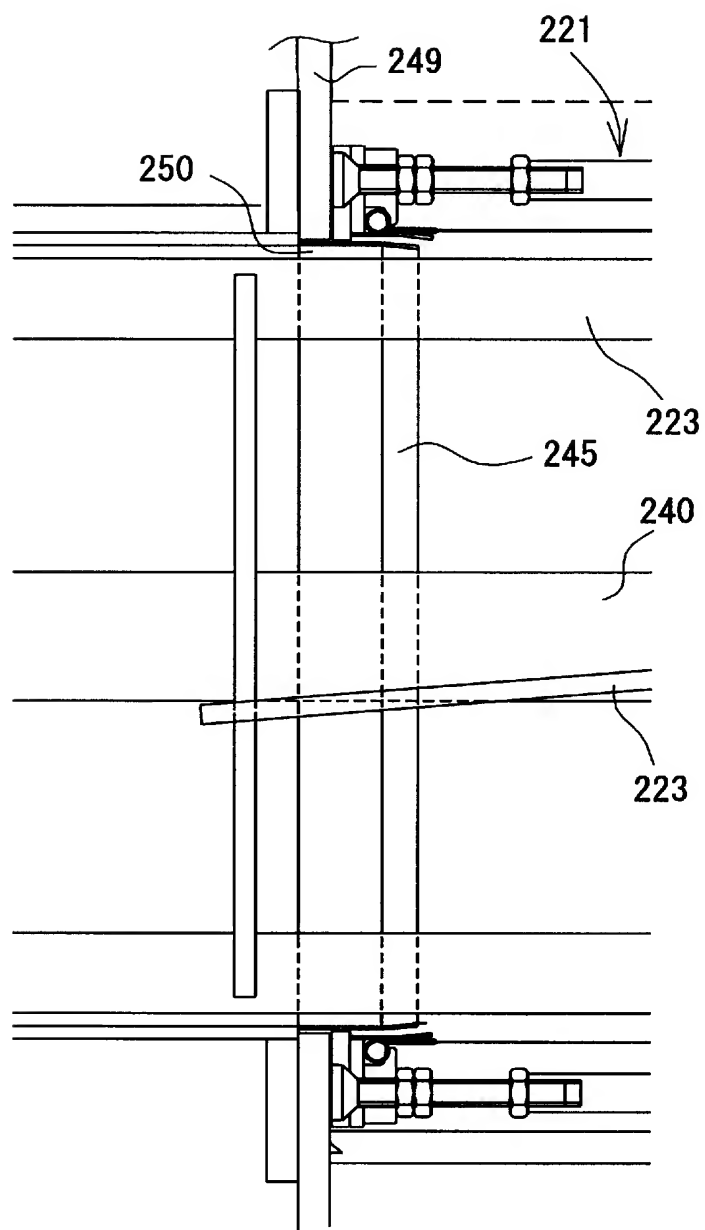




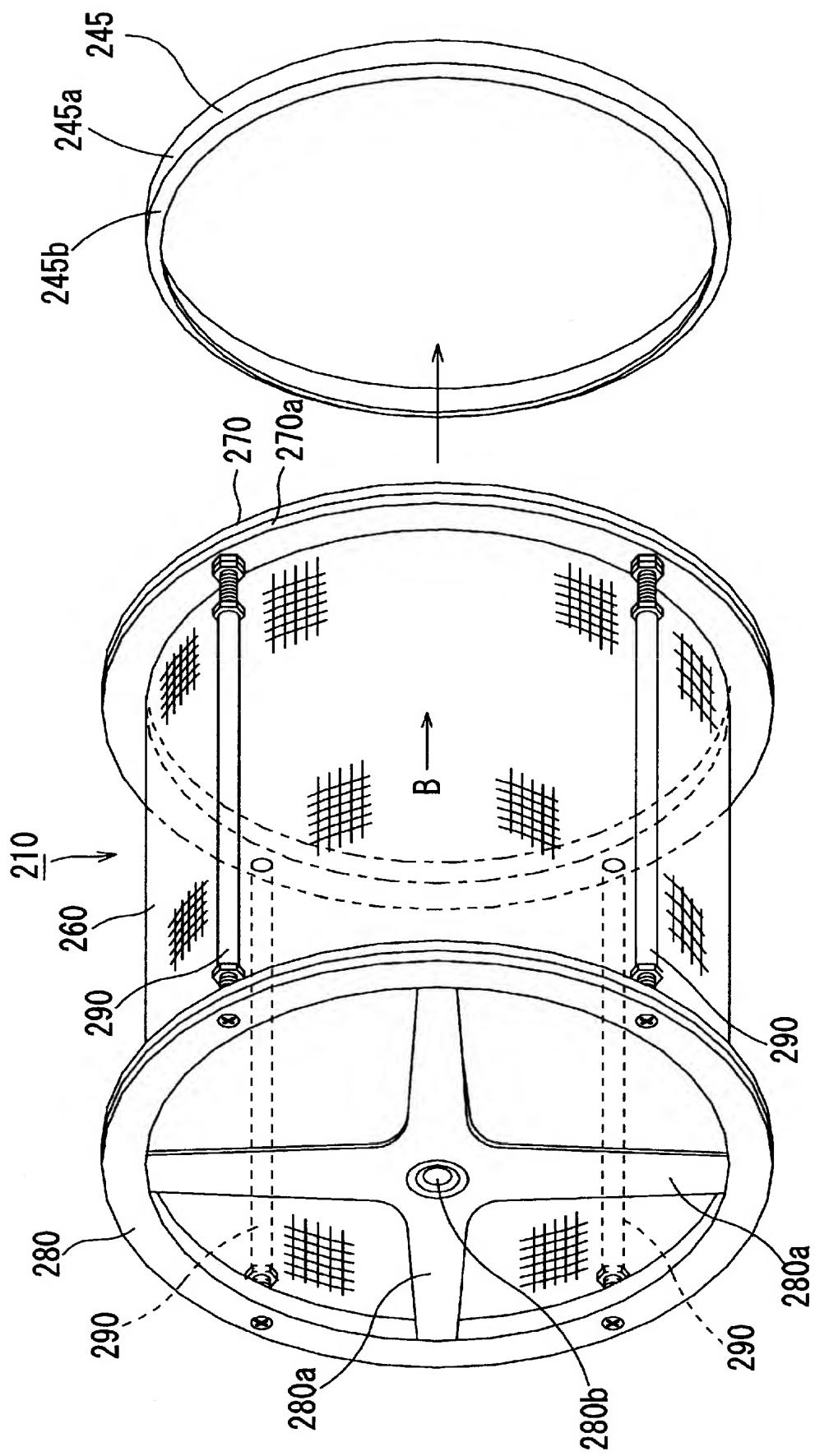


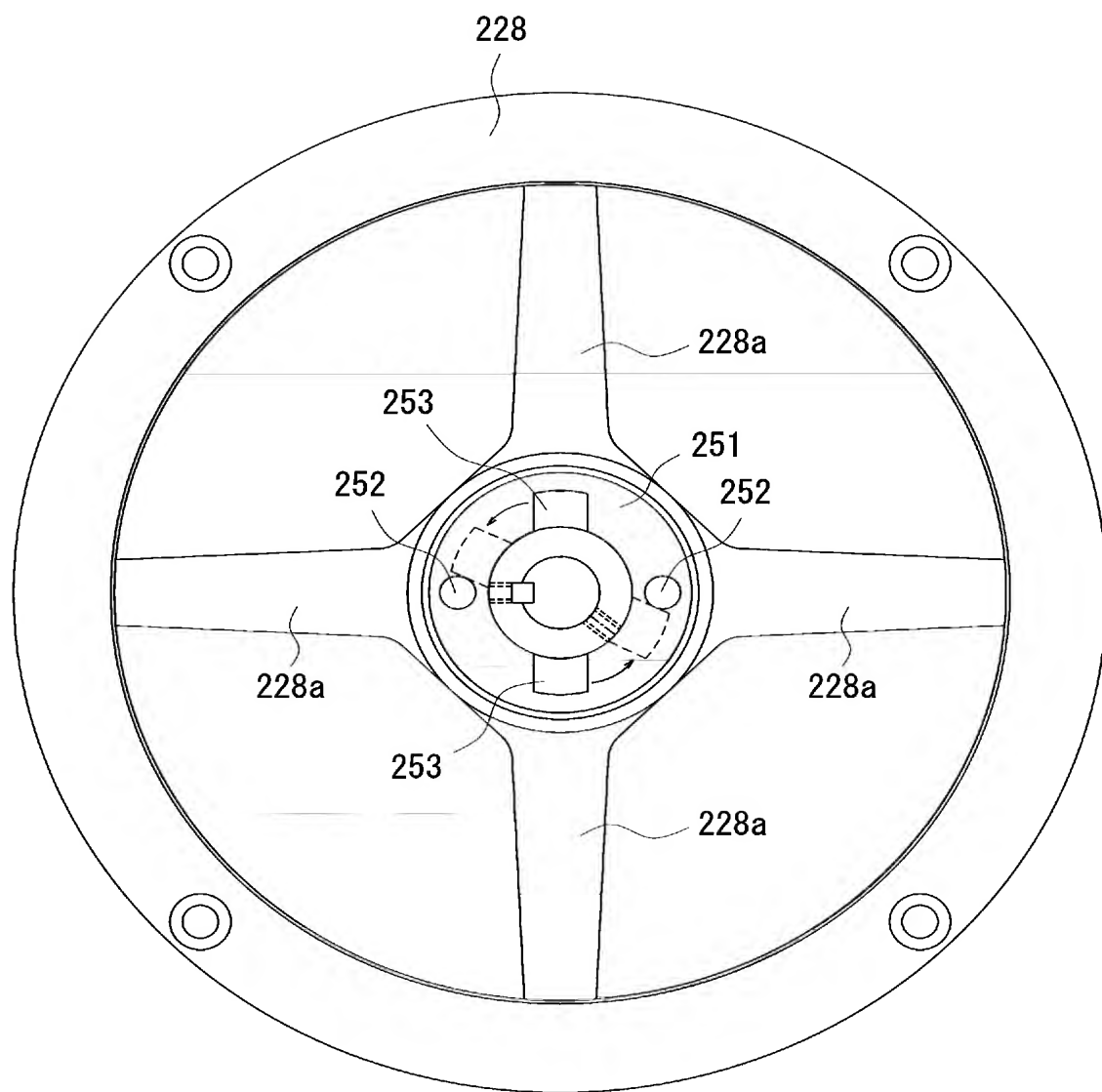


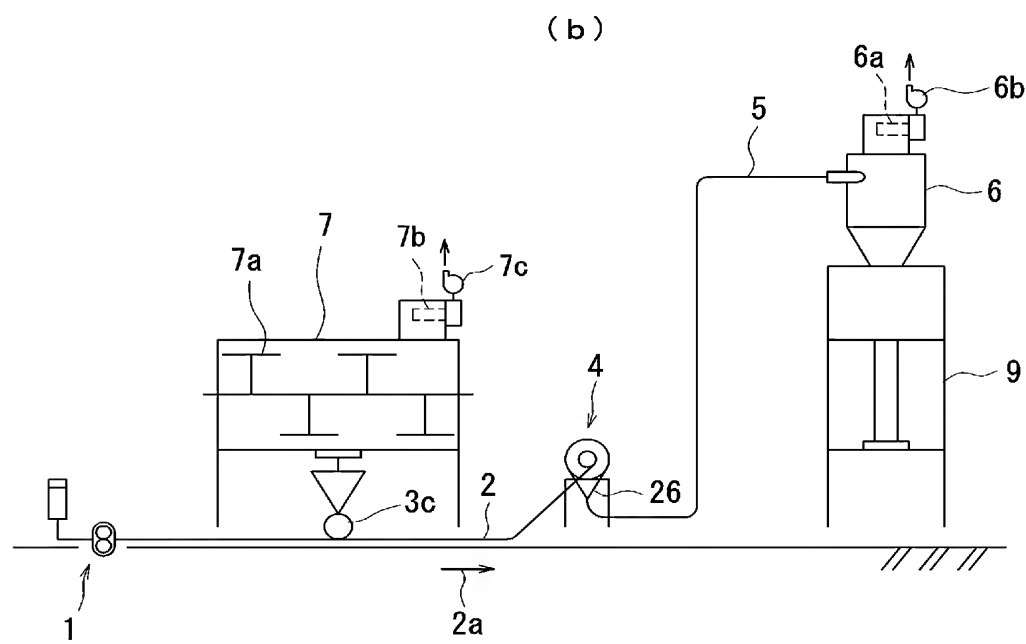
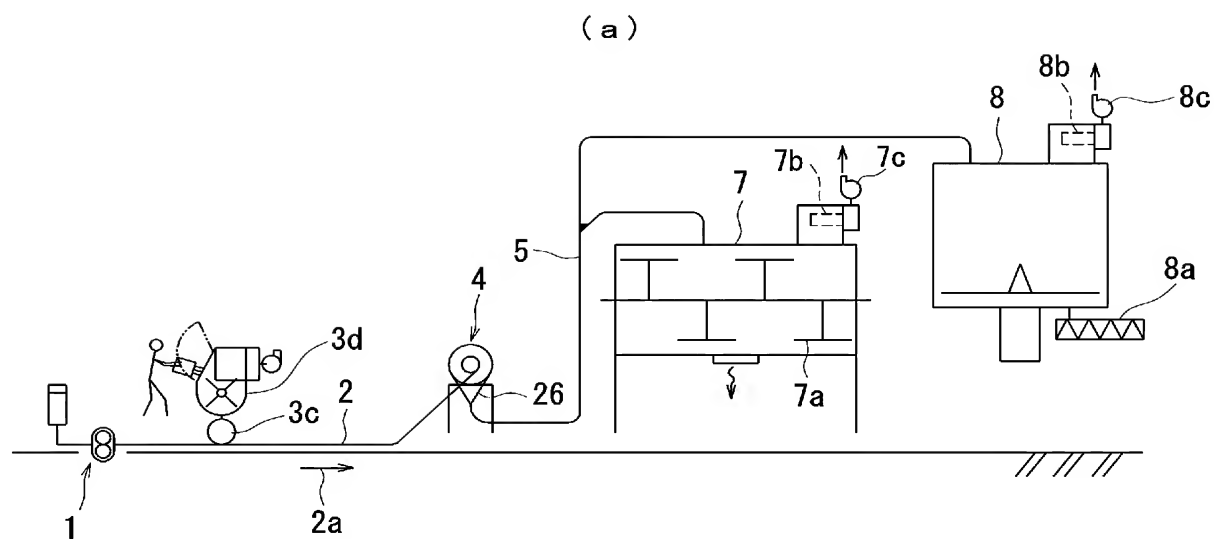


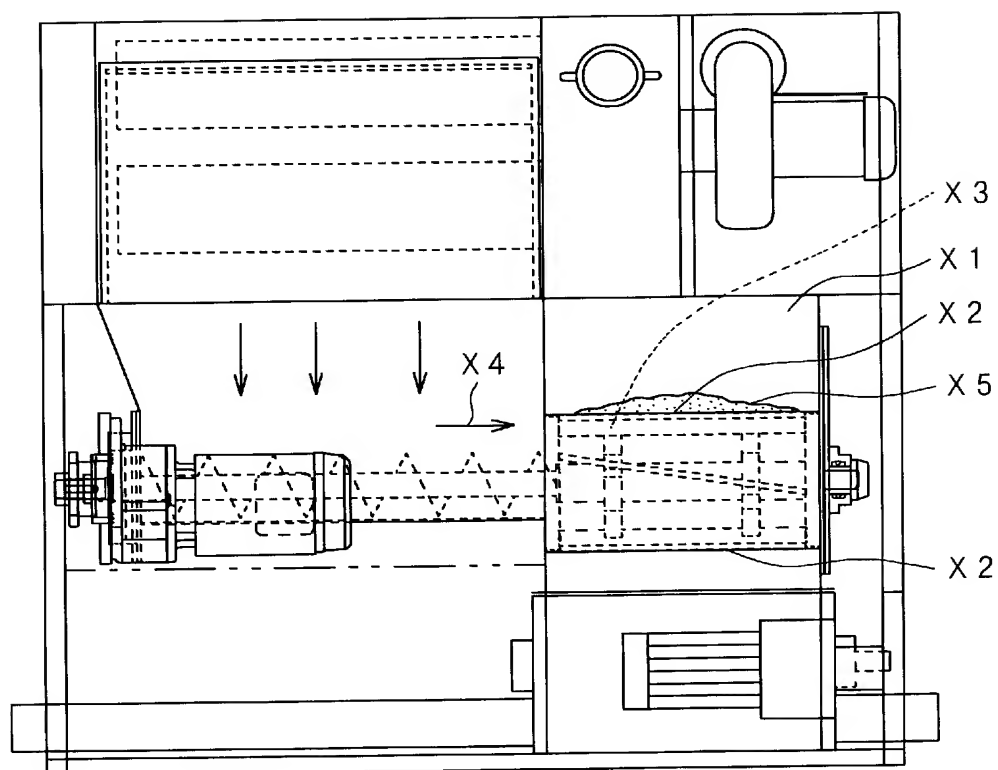












【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 円筒形状の網状体を用いた粉体選別装置において、網状体の外側上部にて粉体が残留してしまうことを抑制するとともに、網状体の長寿命化を図る。

【解決手段】 粉体が流入する篩いケーシング内に配置され、水平方向に延びる円筒形状の網状体 26 を有するシープ 21 と、網状体 26 の内側に配置され、網状体 26 の内面に沿って回転する回転羽根を有するブースタとを備え、シープ 21 の内側に流入した粉体をブースタによって攪拌させながら、網状体 26 を通過しない粉体及び／又は異物と通過する粉体とに選別するように構成された粉体選別装置において、シープ 21 を、網状体 26 の円筒中心軸周りに回転可能に配置する。シープ 21 は、電動機を駆動源として強制的に回転させてもよいし、駆動源を廃止して、回転羽根によって攪拌される混合気の運動エネルギーにより回転させるように構成してもよい。

【選択図】 図 5

## 出願人履歴

3 9 1 0 4 0 1 7 9

19910518

新規登録

愛知県半田市中午町 1 7 8 番地

ツカサ工業株式会社